- Mégohmmètres
- Megohmmeters
- Megohmmeter
- Megaohmmetri
- Megaóhmetros

C.A 6541
C.A 6543



FRANÇAIS Notice de fonctionnement
ENGLISH User's manual
DEUTSCH Bedienungsanleitung
ITALIANO Libretto d'Istruzioni
ESPANOL Manual de Instrucciones

CHAUVIN® ARNOUX
CHAUVIN ARNOUX GROUP

Significations du symbole ⚠
ATTENTION ! Consulter la notice de fonctionnement avant d'utiliser l'appareil.
Dans la présente notice de fonctionnement, les instructions précédées de ce symbole, si elles ne sont pas bien respectées ou réalisées, peuvent occasionner un accident corporel ou endommager l'appareil et les installations.

Significations du symbole ⧈
Cet appareil est protégé par une isolation double ou une isolation renforcée. Il ne nécessite pas de raccordement à la borne de terre de protection pour assurer la sécurité électrique.

Significations du symbole ⚡
ATTENTION ! Risque de choc électrique.
La tension, des parties repérées par ce symbole, est susceptible d'être ≥ 120 V DC. Pour des raisons de sécurité, ce symbôle s'allume sur l'écran LCD dès qu'une tension est générée.

Vous venez d'acquérir un **mégohmmètre C.A 6541** ou **C.A 6543** et nous vous remercions de votre confiance.
Pour obtenir le meilleur service de votre appareil :
- **lisez** attentivement cette notice de fonctionnement,
- **respectez** les précautions d'emploi.

 PRECAUTIONS D'EMPLOI 

- Respectez les conditions d'utilisation : température, humidité, altitude, degré de pollution et lieu d'utilisation
- Cet instrument peut-être utilisé sur des installations de catégorie III, pour des tensions n'excédant pas 600 V par rapport à la terre. La catégorie III répond aux exigences de fiabilité et de disponibilité sévères correspondant aux usages permanents sur des installations fixes industrielles (cf EN 61010 Ed. 95)
- Utilisez des accessoires de branchement dont la catégorie de surtension et la tension de service sont supérieures ou égales à celles de l'appareil de mesure (600 V Cat III). N'utilisez que des accessoires conformes aux normes de sécurité (EN 61010-2-032).
- Respectez la valeur et le type des fusibles (voir § 8.1.3) sous risque de détérioration de l'appareil et d'annulation de la garantie.
- Positionner le commutateur en position OFF lorsque l'appareil n'est pas utilisé.
- Vérifier qu'aucune des bornes n'est connectée et que le commutateur est bien sur OFF avant d'ouvrir l'appareil.
- Toute opération de dépannage ou de vérification métrologique doit-être effectuée par du personnel compétant et agréé.
- Le CA 6543 ne permet pas d'effectuer des mesures simultanément à la recharge des batteries.
- Un chargement de la batterie est indispensable avant essais métrologiques.

SOMMAIRE

1. PRESENTATION

1.1 Les mégohmmètres

Les mégohmmètres C.A 6541 et C.A 6543 sont des appareils portatifs, montés dans un boîtier chantier robuste avec couvercle et fonctionnant sur piles (C.A 6541), ou sur batterie et sur réseau alternatif (C.A 6543).

Ils permettent les mesures :

- de tension,
- d'isolement,
- de continuité,
- de résistance,
- et de capacité.

Ces mégohmmètres contribuent à la sécurité des installations et des matériels électriques.
Leur fonctionnement est géré par microprocesseur pour l'acquisition, le traitement, l'affichage des mesures, la mise en mémoire et l'impression des résultats (C.A 6543).

Ils offrent de nombreux avantages tels que :

- le filtrage numérique des mesures d'isolement,
- le démarrage des mesures à l'aide d'une sonde de commande déportée,
- la mesure de tension automatique dans toutes les fonctions,
- la détection automatique de la présence d'une tension externe AC ou DC sur les bornes, avant ou pendant les mesures, qui inhibe ou arrête les mesures, quelle que soit la fonction,
- la programmation de seuils dans chaque fonction, pour déclencher des alarmes par bip sonore,
- la minuterie pour le contrôle de la durée des mesures,
- la protection de l'appareil par fusible, avec détection de fusible défectueux,
- la sécurité de l'opérateur grâce à la décharge automatique de la haute tension résiduelle sur le dispositif testé,
- l'arrêt automatique de l'appareil pour économiser les piles (C.A 6541) ou la batterie (C.A 6543)
- l'indication d'usure des piles (C.A 6541) ou l'état de charge des batteries (C.A 6543),
- un afficheur LCD rétro-éclairé, de grandes dimensions aux multiples annonciateurs qui donnent à l'utilisateur un grand confort de lecture.

Le C.A 6543 possède les fonctions supplémentaires suivantes :

- Batterie intégrée rechargeable sur réseau alternatif
- Fonctionnement direct sur réseau alternatif
- Mémoire (128 ko), horloge temps réel et interface série
- Pilotage de l'appareil à partir d'un PC (avec le logiciel MEGOHM VIEW en option)
- Impression en mode RS 232 ou Centronics

1.2 Les accessoires

- **Sonde de commande déportée** *(option, voir § 11.3)*

Cette sonde se branche sur un connecteur spécifique.
Elle permet toutes les mesures, grâce au bouton jaune dont le fonctionnement est identique au bouton START/STOP de l'appareil.
Un poussoir, au dos de la sonde, permet d'éclairer le point de mesure (éclairement de 500 lux environ) : une fonction utile puisque les mesures d'isolement se font sur des installations hors tension, donc sans lumière.

■ Logiciel PC "Megohm View" (option pour le C.A 6543)

Le logiciel PC permet :

- de récupérer les données en mémoire, de tracer la courbe de l'évolution de l'isolement en fonction du temps d'application de la tension d'essai R (t),
- d'imprimer des protocoles d'essais personnalisés en fonction des besoins de l'utilisateur,
- de créer des fichiers texte pour pouvoir utiliser les tableurs (Excel™, ...),
- de configurer et de piloter entièrement l'appareil via la RS 232.

La configuration minimum recommandée est un PC équipé d'un processeur 486DX100.

■ Imprimante série (option)

Cette imprimante compacte permet d'imprimer directement sur le terrain les résultats de mesure, mémorisés ou non.

■ Adaptateur série-parallèle (option)

L'adaptateur RS232/Centronics disponible en option permet de convertir l'interface série (RS232) en une interface d'imprimante parallèle (Centronics), ce qui permet une impression directe de toutes les mesures sur des imprimantes de bureau au format A4, sans avoir recours à un ordinateur personnel.

2. DESCRIPTION

2.1 Boîtier

Se reporter aux vues de présentation des appareils au § 11 Annexe, situé à la fin de cette notice de fonctionnement.

2.1.1 C.A 6541 et C.A 6543

① 3 Bornes de sécurité Ø 4 mm repérées : " + ", " G " et " - "
A côté de la borne " - ", 2 contacts supplémentaires permettent la connexion de la sonde de commande déportée (connecteur 3 points).

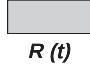
② Commutateur rotatif à 9 positions :
- Off : mise hors tension de l'appareil
- MΩ - 50 V : mesure d'isolement jusqu'à 200 GΩ
- MΩ - 100 V : mesure d'isolement jusqu'à 400 GΩ
- MΩ - 250 V : mesure d'isolement jusqu'à 1 TΩ
- MΩ - 500 V : mesure d'isolement jusqu'à 2 TΩ
- MΩ - 1000 V : mesure d'isolement jusqu'à 4 TΩ
- 400 KΩ : mesure de résistance
- 40 Ω •))) : mesure de continuité
- SET-UP : réglage de la configuration de l'appareil

③ 1 touche jaune START / STOP : début / fin de la mesure

④ 6 touches (C.A 6541) ou 8 touches (C.A 6543) en élastomère possédant chacune une fonction principale et une fonction secondaire :

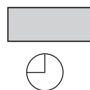


Sélection de la fonction seconde (en jaune italique au dessous de chaque touche)

R-DAR-PI

R (t)

Fonction première : avant les mesures d'isolement, choix du type de mesure souhaitée entre mesure normale, ratio d'absorption diélectrique (DAR) ou index de polarisation (PI). Après les mesures, affichage de R, DAR, PI et capacité (µF).

Fonction seconde : affichage/désaffichage des valeurs intermédiaires de résistance d'isolement, de tension d'essai et d'horodatage, suite à un essai à durée programmée (les touches V-TIME et ▲▼ sont également utilisables).

V-TIME


Fonction première : En Isolement, affichage du temps écoulé depuis le début de la mesure, puis de la tension exacte générée. En Résistance ou Continuité, cette touche est inactive. En mode MR (rappel mémoire), affichage de la date et de l'heure de la mesure mémorisée, de la tension exacte d'essai et de l'adresse mémoire d'OBJ : TEST.

Fonction seconde : activation/désactivation du mode "essai à durée programmmée"



ALARM

Fonction première : arrêt/marche du rétro-éclairage de l'affichage

Fonction seconde : activation/désactivation des alarmes programmées dans le SET-UP



SMOOTH

Fonction première : sélectionne un paramètre à modifier

Fonction seconde : marche/arrêt du lissage de l'affichage en mesure d'isolement

▲ / ▼

Fonction première : incrémente le paramètre clignotant affiché. Déplacement dans la liste des mesures intermédiaires d'isolement, dans la fonction R(t).

Fonction seconde : décrémente le paramètre clignotant affiché. Déplacement dans la liste des mesures intermédiaires d'isolement, dans la fonction R(t).

Si l'appui sur les touches ▲ et ▼ est maintenu, la vitesse de variation des paramètres est rapide.

■ **Sur le C.A 6543 uniquement**

MEM — **Fonction première :** mémorisation des valeurs mesurées

MR — **Fonction seconde :** rappel des données en mémoire (cette fonction est indépendante de la position du commutateur)

PRINT — **Fonction première :** impression immédiate du résultat de mesure

PRINT MEM — **Fonction seconde :** impression du contenu de la mémoire

⑤ Afficheur à cristaux liquides rétro-éclairé

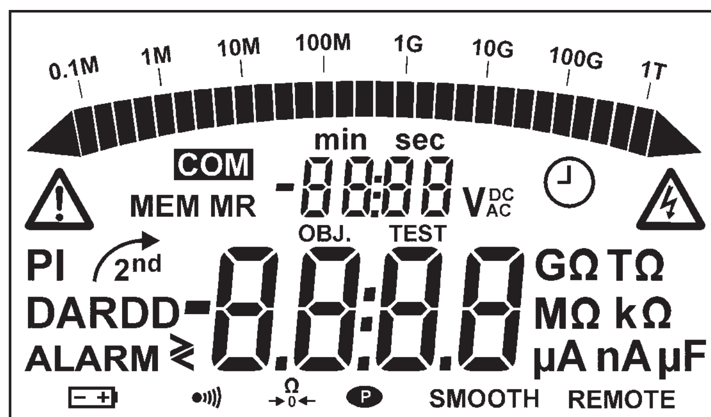
2.1.2 C.A 6543 uniquement

⑥ Prise pour la connexion au réseau alternatif (fonctionnement direct sur réseaux AC/recharge de la batterie)

⑦ Prise mâle INTERFACE série RS 232 (9 broches) pour connexion à un PC ou une imprimante

Nota : Le compartiment des piles (C.A 6541) ou batteries (C.A 6543) se trouve à l'intérieur du boîtier.

2.2 Afficheur



2.2.1 Affichage numérique

L'afficheur numérique principal indique les valeurs en mesure d'isolement (résistance, DAR et PI, capacité) et en mesure de continuité et de résistance.

Le petit afficheur numérique indique la tension mesurée ou appliquée par l'instrument.
Pendant la mesure d'isolement, le temps écoulé ou la tension de sortie s'affiche.
Après l'enregistrement d'un groupe de données (C.A 6543), le petit afficheur indique en plus l'heure et la date en mode MR (Rappel Mémoire). Il sert également pour indiquer l'adresse de mémoire avec le numéro OBJ. TEST (voir § 2.2.3 Symboles).

2.2.2 Bargraph

Le bargraph est actif en mesure d'isolement (0.1 MΩ à 1 TΩ). Il sert aussi, pour indiquer la charge batterie, ainsi que l'espace mémoire, un segment représentant environ 100 groupes de valeurs mémorisables.

2.2.3 Symboles

MEM/MR Indique les opérations de mémorisation (MEM) ou de lecture de mémoire (MR) (C.A 6543)

OBJ : TEST Adresse mémoire (C.A 6543) : le numéro est affiché au dessus, sur le petit afficheur numérique.

COM Clignote sur l'écran lorsque les données sont transmises à l'interface série (C.A 6543) ou reste affiché en permanence s'il y a un problème lors de la transmission.

DAR/PI Indique le mode choisi avant la mesure d'isolement ou les résultats de ces mesures.

 Tension générée dangereuse, U > 120 V.

 Tension externe présente, symbole activé suite à l'appui sur la touche START, si U > 25 VAC ±3 V ou > 35 VDC

 Activation du mode "Essai à durée programmée" ou, sur la position SET-UP du commutateur, réglage de l'horloge (C.A 6543)



Indique que la fonction seconde d'une touche va être utilisée



Clignote si la tension des piles (C.A 6541) ou la batterie (C.A 6543) est faible. Les piles doivent être remplacées ou la batterie rechargée (voir § 8 Entretien).
La tension s'affiche sur le petit afficheur numérique pendant 2 secondes lors de la mise en marche de l'appareil. L'afficheur principal indique " bat ". Ce test s'effectue en interne sur une charge correspondant à la mesure fonctionnelle.



Signale que la compensation des cordons est active

 L'avertisseur sonore (buzzer) est activé



Indique que la fonction d'arrêt automatique est désactivée

SMOOTH Lissage de l'affichage des mesures d'isolement

REMOTE Contrôle à distance via une interface (C.A 6543). Dans ce mode, toutes les touches et le commutateur rotatif sont inactifs, à l'exception de l'arrêt de l'instrument.

FUSE HI Clignote si le fusible de l'entrée " + " est défectueux.

FUSE -G- Clignote si le fusible de l'entrée " G " est défectueux.

3. FONCTIONS DE MESURE

3.1 Tension AC / DC

Toute rotation du commutateur sur une position isolement, résistance ou continuité place l'appareil en mesure de tension AC / DC automatique. La tension est mesurée en permanence et indiquée sur le petit afficheur.

Le lancement des mesures est inhibé si une tension externe est présente sur les bornes, avant l'appui sur START. De même, si une tension parasite est détectée durant les mesures, celles-ci sont automatiquement arrêtées et la tension est indiquée.

3.2 Mesure d'isolement

Dès la rotation du commutateur sur une des positions MΩ, l'afficheur principal indique "- - - - MΩ", et le petit afficheur indique la tension présente sur les bornes + et - de l'appareil.



Si la tension extérieure présente aux bornes de l'appareil est supérieure aux seuils du tableau ci-dessous, un appui sur la touche jaune START ne déclenche pas de mesure d'isolement mais provoque l'émission d'un signal sonore discontinu (bip, bip, bip, ...) et le clignotement du symbôle ⚠ pendant 2 secondes, puis l'appareil repasse en mesure de tension automatique.



Si la tension extérieure présente aux bornes de l'appareil est inférieure aux seuils ci-dessous, la mesure d'isolement est autorisée **:**

Essais sous	Tension max autorisée avant la mesure
50 V	8 V
100 V	16 V
250 V	50 V
500 V	50 V
1000 V	50 V

Un appui sur la touche START déclenche immédiatement la mesure. La valeur de mesure est affichée sur l'afficheur numérique principal et sur le bargraph. Un bip sonore est émis toutes les 10 secondes pour signaler qu'une mesure est en cours.



Si la tension générée est susceptible d'être dangereuse (> 120 V), le symbôle ⚡ s'affiche.

Si, pendant les mesures d'isolement, une tension externe > 25 V_{AC} ±3 V ou 35V_{DC} est détectée, la mesure s'arrête tant que la tension est appliquée à l'instrument. Le symbole ⚠ clignote et la valeur de la tension est indiquée dans le petit affichage numérique.

Si les mesures sont instables, il est possible d'utiliser la fonction *SMOOTH* (voir § 4.5).

L'appui sur la touche V-TIME durant la mesure permet d'afficher alternativement sur le petit afficheur, la durée de la mesure et la tension exacte générée (voir § 4.2).

L'arrêt de la mesure est provoqué par un appui sur la touche STOP.

Après l'arrêt de la mesure, le résultat principal reste affiché.

Il est possible de faire défiler tous les autres résultats disponibles sur l'afficheur principal avec la touche R-DAR-PI. Cette touche peut aussi être utilisée avant le déclenchement de la mesure (voir § 4.3).

Si le mode "Essai à durée programmée" ⌚ a été choisi, la touche *R (t)* permet d'accéder à toutes les mesures intermédiaires mémorisées automatiquement (voir § 4.2 et 4.3).

Si la fonction ALARM est activée, un buzzer se déclenchera dès que la mesure franchira le seuil programmé dans le menu de configuration SET-UP (voir § 4.4).

■ **Affichage des valeurs après une mesure**

Les indications ci-dessous peuvent être affichées :

Touche R-DAR-PI		**Touche V-TIME**
Afficheur principal	Petit afficheur	Petit afficheur si la touche *MR* est activée (C.A 6543)
Résistance	durée (min. sec)	date, heure, tension d'essai, OBJ : TEST
DAR	durée (min. sec)	date, heure, tension d'essai, OBJ : TEST
PI	durée (min. sec)	date, heure, tension d'essai, OBJ : TEST
Capacité*		
R(t)	durée (min. sec)	dernière tension

***** *La mesure de capacité (µF) ne s'affiche qu'après l'arrêt de la mesure et la décharge du circuit*

3.3 Continuité (40 Ω •))))) / résistance (400 kΩ)

La mesure de continuité s'effectue sur la position 40 Ω (avec un courant d'essai > 200 mA jusqu'à 20 Ω), la mesure de résistance sur la position 400 kΩ (avec un courant d'essai < 6 mA).

■ **Dès la rotation du commutateur** vers une de ces 2 positions, l'afficheur principal indique - - - - **Ω** (en continuité) ou en - - - - **kΩ** (en résistance) et le petit afficheur indique la tension présente sur les bornes + et -.

⚠ **Si la tension est > 3 V AC/DC et que l'on appuie sur la touche START**, le symbole ⚠ clignote et l'alarme sonore émet des bip de refus (pendant 2 s), puis l'appareil reprend la mesure normale de la tension.

⚠ **Si la tension est < 3 VAC et que l'on appuie sur la touche START,** la mesure se déclenche.

■ L'afficheur principal indique la valeur de continuité ou de résistance en cours et le petit afficheur indique la tension présente sur les bornes + et -.

⚠ **Les boutons R-DAR-PI, V-TIME et *SMOOTH* n'ont aucune action dans ces fonctions**.

Il n'y a pas changement de polarité automatique en mesure de continuité.

⚠ **Si, pendant les mesures de continuité ou de résistance, une tension externe > 25 VAC ±3 V ou 35VDC est détectée, la mesure s'arrête tant que la tension est appliquée à l'instrument. Le symbole ⚠ clignote et la valeur de la tension est indiquée sur le petit afficheur numérique.**

Si la fonction ALARM est activée, un buzzer se déclenchera dès que la mesure franchira le seuil programmé dans le menu de configuration SET-UP.

4. FONCTIONS SPÉCIALES

4.1 Touche 2nd

Cette touche permet de sélectionner la fonction seconde des touches de fonction. Elle est toujours associée au symbole 2nd.

Ce symbole disparait dès l'appui sur la touche de fonction choisie, sauf si la touche ▼ est activée. Dans ce cas, il disparaît uniquement lors d'un nouvel appui sur la touche 2nd ou sur d'autres touches de fonction. Cela permet de décrémenter rapidement les paramètres avec la touche ▼, sans avoir à appuyer à chaque fois sur la touche 2nd.

4.2 Touche V-TIME / ◷

■ **Fonction première V-TIME**

Cette touche permet d'afficher toutes les informations secondaires disponibles, sur le petit afficheur.

Dans la fonction mesure d'isolement :
- Temps écoulé depuis le début de la mesure
- Tension entre les bornes + et - de l'appareil
- Date, heure, tension d'essai et numéro OBJ :TEST en mode rappel mémoire (MR)

Dans la fonction mesure de résistance ou de continuité :
- Tension entre les bornes + et - de l'appareil
- Date, heure, tension d'essai et numéro OBJ :TEST en mode rappel mémoire (MR)

■ **Fonction seconde ◷ (Essai à durée programmée)**

- Le petit afficheur indique la durée de la mesure programmée dans le SET-UP, le symbole ◷ est allumé. Un appui sur la touche START démarre la mesure.
- La durée par défaut de la mesure est de 15 minutes (programmation en usine).
- Dès que la mesure est démarrée, le petit afficheur décrémente la durée restante. Dès que cette durée est à zéro, la mesure s'arrête.

Pendant le déroulement d'un essai à durée programmée, des échantillons intermédiaires (valeurs de résistance/tension en fonction du temps) sont automatiquement mémorisés.
Le temps entre chaque échantillon est de 30 s par défaut, mais cette valeur peut être changée dans le menu SET-UP.

Les échantillons sont visualisables avec la fonction *R (t)* (voir § 4.3) tant qu'une nouvelle mesure n'a pas été lancée. Ils sont effacés à chaque nouvelle mesure.
Ils sont automatiquement mémorisés avec la valeur finale de la résistance en cas d'utilisation de la fonction MEM (mémorisation).



Si la position du commutateur rotatif est modifiée, ou **si l'on appuie sur la touche STOP** durant la mesure, la mesure est interrompue.

Cette fonction est uniquement active en mesure d'isolement.

4.3 Touche R-DAR-PI / *R (t)*

■ **Fonction première R-DAR-PI**

La touche R-DAR-PI permet de mesurer de façon automatique l'Index de Polarisation (PI) et le Ratio d'Absorption Diélectrique (DAR).

Ces deux paramètres sont particulièrement intéressants pour surveiller le vieillissement de l'isolement des machines tournantes ou des câbles de grandes longueurs par exemple.

Sur ce genre d'éléments, la mesure est perturbée au départ par des courants parasites (courant de charge capacitive, courant d'absorption diélectrique) qui s'annulent progressivement. Pour mesurer de manière exacte le courant de fuite représentatif de l'isolement, il est donc nécessaire d'effectuer des mesures de longue durée, pour s'affranchir des courants parasites présents au début de la mesure.

On calcule ensuite des ratios comme le PI ou le DAR :

$PI = R_{10\ min} / R_{1\ min}$ (2 valeurs à relever pendant une mesure de 10 min.)

$DAR = R_{1\ min} / R_{30\ s}$ (2 valeurs à relever pendant une mesure de 1 min.)

La qualité de l'isolement est fonction des résultats trouvés.

DAR	PI	Etat de l'isolement
< 1,25	< 1	Insuffisant voire dangereux
	< 2	
< 1,6	< 4	Bon
> 1,6	> 4	Excellent

■ **Utilisation de la fonction R-DAR-PI**

Pendant ou après une mesure, la touche R-DAR-PI permet le défilement des valeurs :

- DAR (si mesure > 1 min)
- PI (si mesure > 10 min)
- Capacité en µF (seulement après l'arrêt de la mesure et la décharge du cicuit)
- Résistance d'isolement en MΩ ou GΩ ou TΩ

Mesures de DAR ou PI automatiques :

Si la touche R-DAR-PI est actionnée durant la mesure de tension avant le lancement d'une mesure, l'affichage est le suivant :



Suivant le choix (DAR ou PI), voici le déroulement de mesure :

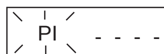
a) **DAR :** appui sur START → le symbôle DAR clignote et l'afficheur indique "_ _ _ _" tant que le calcul du cœfficient est impossible (t < 1 mn).

Par exemple : 

Au bout de 1 min la mesure s'arrête et l'afficheur principal affiche automatiquement la valeur du DAR.

La touche R-DAR-PI est utilisable pendant et après la mesure pour voir la mesure d'isolement effectuée, mais elle ne fournit pas la valeur du PI, car la mesure n'a pas duré assez longtemps.

b) **PI :** appui sur START → le symbôle PI clignote et l'afficheur indique "_ _ _ _" tant que le calcul du cœfficient est impossible (t < 10 mn).

Par exemple : 

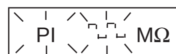
Au bout de 10 min, la mesure s'arrête et l'afficheur principal indique automatiquement la valeur du PI.

Pendant et après la mesure, la touche R-DAR-PI permet d'afficher le DAR (après 1 min), le PI (après 10 mn) et la mesure d'isolement.

Remarque : Si pendant les mesures de DAR ou PI, automatiques ou non, une tension parasite externe importante apparaît, ou que la résistance d'isolement sort des gammes de mesure de l'appareil, les mesures de DAR ou PI sont interrompues et l'écran indique :



ou



Remarque : Les temps de 10 min / 1 min pour le calcul du PI sont modifiables dans le menu SET-UP (voir § 4.7) pour s'adapter à une éventuelle évolution normative ou à une application particulière.

■ **Fonction seconde *R (t)***

La touche *R(t)* permet d'accéder aux valeurs de résistances intermédiaires d'isolement mesurées en fonction du temps, après une mesure en mode "Essai à durée programmée" ◴ (voir § 4.2).

Le temps entre chaque échantillon mémorisé est programmé dans le menu de configuration SET-UP.

Cette fonction est également disponible sur le modèle C.A 6541 qui ne comporte ni mémoire vive pour la mémorisation des données mesurées, ni interface pour récupérer ces données de l'instrument sur un PC.

Sur le C.A 6541, pendant la mesure ◴, jusqu'à 20 échantillons peuvent être enregistrés dans l'appareil à la fréquence "d'échantillonnage" choisie dans le SET-UP (la valeur par défaut étant 30 secondes).
Il est possible de mémoriser plus de 20 échantillons si la mémoire processeur disponible le permet.

Sur le C.A 6543, le nombre d'échantillons pouvant être mémorisés n'est limité que par la mémoire vive disponible.

Après un appui sur la touche *R(t)*, l'instrument passe en mode visualisation:
- le petit afficheur indique le temps 00:30 (si la fréquence d'échantillonnage est de 30 s)
- l'afficheur principal indique la valeur R correspondante.

La touche V-TIME permet d'alterner entre temps et tension (sur le petit afficheur), en association avec la valeur R à l'afficheur principal.

La touche ▲▼, permet de faire défiler tous les échantillons mémorisés lors de la mesure. Il est ainsi possible de relever les éléments pour réaliser un diagramme R(t) et U(t).

Il est donc possible de réaliser sur site, une analyse R(t), en l'absence d'une imprimante ou d'un PC.

Un nouvel appui sur la touche R(t) ou R-DAR-PI, permet de sortir de cette fonction.

4.4 Touche ✻ / *ALARM*

■ **Fonction première ✻**

Cette fonction permet d'allumer ou d'éteindre le rétro-éclairage.

■ **Fonction seconde *ALARM***

Activation/désactivation de la fonction ALARM. Le symbôle correspondant s'affiche en cas d'activation.

Si cette fonction est active et que la valeur limite haute ou basse programmée dans le menu SET-UP est dépassée pendant la mesure, le symbole **ALARM** clignotera et le buzzer (s'il est activé) retentira en permanence.
Il est possible de programmer une limite différente dans chaque fonction, les limites seront gardées en mémoire après l'arrêt de l'appareil.

4.5 Touche ▶ / *SMOOTH*

■ **Fonction première** ▶
Permet de sélectionner un paramètre à modifier - le paramètre actif clignote.

Il est modifiable avec la touche ▲▼ (voir § 4.6).

■ **Fonction seconde *SMOOTH***
Permet d'activer un filtre numérique pour les mesures d'isolement. Il affecte uniquement l'affichage (qui est lissé) et non les mesures.
Cette fonction est utile en cas de forte instabilité des valeurs d'isolement affichées, due à une forte composante capacitive de l'élément à tester par exemple.

4.6 Touche ▲▼

Cette fonction permet de modifier les paramètres clignotants affichés, ou de consulter les valeurs R (t) (voir § 4.3).

En règle générale, deux chiffres (jour, mois, heure , min., sec., OBJ, TEST) clignotent.

Les fonctions ▲ et ▼ disposent d'un mode "rouleau" : dès que la limite haute ou basse de modification est atteinte, le paramètre à modifier bascule automatiquement sur la limite basse ou haute suivante.

- **Fonction première ▲ :** Un appui court permet d'incrémenter d'une unité le nombre affiché.
  En cas d'appui long sur cette touche, l'incrémentation se fera à vitesse rapide.
- **Fonction seconde ▼ :** Un appui court permet de décrémenter d'une unité le nombre affiché.
  En cas d'appui long, la décrémentation se fera à vitesse rapide.

  Contrairement à toutes les fonctions secondes des autres touches, il n'est pas nécessaire ici d'appuyer à chaque fois sur la touche 2nd pour accéder à la fonction ▼. Le symbôle 2nd reste en effet affiché et donc valide pour la fonction ▼ (seulement) tant que l'utilisateur ne le désactive pas par un nouvel appui sur la touche 2nd ou sur une autre touche.

4.7 Fonction SET-UP (configuration de l'appareil)

Cette fonction, située sur le commutateur rotatif, permet de changer la configuration de l'appareil en accédant directement aux paramètres à modifier.

Après avoir tourné le commutateur rotatif sur la position SET-UP :
- tous les segments de l'afficheur sont activés pendant 1 seconde,
- le numéro de la version logicielle s'affiche
- le numéro de série de l'appareil s'affiche
- **PUSH** apparaît alors sur le petit afficheur et **btn** sur l'afficheur principal, pour solliciter l'appui d'une touche.

La fonction SET-UP permet alors d'accéder directement aux paramètres à modifier, en appuyant sur la touche correspondante :
- Après avoir appuyé sur une touche, les chiffres ou les symboles correspondant à la fonction sélectionnée apparaissent sur l'écran.
- Les chiffres ou les symboles pouvant être modifiés clignoteront. La procédure normale de modification avec les touches ▶ et ▲▼ doit être utilisée.

- Tous les paramètres sont enregistrés immédiatement et en permanence.

Le tableau de la page suivante définit les touches actives dans la fonction SET-UP et l'affichage correspondant, avec les plages de réglage possible.

Paramètres à modifier	Touche de commande	Affichage			
		principal	petit	symboles	valeurs
Durée du test, en mode "Essai à durée programmée"	◴		15 : 00	min. sec,	1 - 59 min
1er et 2e temps pour le calcul du PI	R-DAR-PI	second temps (10 min)	premier temps (1 min)	min : sec	00 : 59
Durée entre les échantillons en mode ◴ "Essai à durée programmée"	*R (t)*		00 : 30	min : sec	5 s - 10 min
Limite pour MΩ-50 V	*ALARM*	50 kΩ	50 V	ALARM <	2 k-200 G et ><
Limite pour MΩ-100 V	*ALARM* (2e appui)	100 kΩ	100 V	ALARM <	4 k-400 G et ><
Limite pour MΩ-250 V	*ALARM* (3e appui)	250 kΩ	250 V	ALARM <	10 k-1 T et ><
Limite pour MΩ-500 V	*ALARM* (4e appui)	500 kΩ	500 V	ALARM <	20 k-2 T et ><
Limite pour MΩ-1000 V	*ALARM* (5e appui)	1000 kΩ	1000 V	ALARM <	40 k-4 T et ><
Limite pour 400 kΩ (mesure de résistance)	*ALARM* (6e appui)	100 kΩ	rES	ALARM <	0,01-400 kΩ et ><
Limite pour 40 Ω (mesure de continuité)	*ALARM* (7e appui)	2 Ω	Cont	ALARM <	0,01-40 Ω et ><
Heure	V-TIME		12 :55	◴	hh(0-23) mn (0-59)
Date (version europe)	V-TIME (2e appui)	17.03	1999		jj.mm .aaaa
Version : USA, Europe	V-TIME (3e appui)	USA/Euro			USA/Euro
Effacement mémoire	MEM puis MEM (2 s)	cLr	ALL	MEM	
Effacement sélectif de la mémoire	MEM puis ▶ et ▲▼ et MEM (2 s)	cLr	Numéro d'OBJ : TEST	MEM + OBJ : TEST	00...99
Baud	PRINT	9600	bAUd		300...9600 ou "parallel"
Buzzer	✱	On		•)))	On / OFF
Arrêt automatique	✱ (2e appui)	On		P	On / OFF
Compensation	✱ (3e appui) puis ▲ et START	- - - - (valeur si START)	On	→0←	On / OFF et 0,01-5 Ω
Configuration par défaut	✱ (4ème appui) puis START	DFLt	SEt		
Verrouillage test isolement	✱ (5e appui)	On	50 V		On / OFF
Verrouillage test isolement	✱ (6e appui)	On	100 V		On / OFF
Verrouillage test isolement	✱ (7e appui)	On	250 V		On / OFF
Verrouillage test isolement	✱ (8e appui)	On	500 V		On / OFF
Verrouillage test isolement	✱ (9e appui)	On	1000 V		On / OFF

Les valeurs indiquées dans ce tableau, dans les colonnes "Affichage / principal" et "Affichage / petit sont les valeurs par défaut programmées en usine. En cas de modification par erreur, il est possible de les retrouver : voir § 4.7.4.

4.7.1 Effacement de la mémoire

Dans le SET-UP, appuyer sur la touche MEM :
- Le symbole **MEM** clignote
- Le petit afficheur indique **ALL**
- L'afficheur principal indique **cLR**

Pour effacer toute la mémoire, appuyer de nouveau sur la touche MEM pendant 2 secondes :
- Le symbole **MEM** s'affiche de manière stable.
- L'afficheur principal indique **FrEE**

Pour effacer le contenu d'un numéro OBJ : TEST particulier :

- Sélectionner le numéro à l'aide des touches ▶ et ▲▼
- **cLr** reste affiché sur l'afficheur principal

Appuyer de nouveau sur la touche MEM pendant 2 secondes pour effacer :
- Le numéro **OBJ : TEST** est indiqué sur le petit afficheur
- L'afficheur principal indique **FrEE**

4.7.2 Débit en bauds (RS 232)

Dans le SET-UP, appuyer sur la touche PRINT.
L'afficheur principal indique le débit en bauds, soit 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 ou Parallel.
Sur le petit afficheur, **baud** apparaît. La valeur peut être modifiée à l'aide des touches ▲ et ▼.
L'affichage "Parallel" signifie que le mode parallèle est sélectionné, pour imprimer sur des imprimantes parallèles via l'adaptateur série-parallèle (RS 232-Centronics).

4.7.3 Compensation de la résistance des fils

Dans le SET-UP, troisième appui sur la touche ✻ :

Le symbole →0← apparaît et le petit afficheur indique **On**. Il est possible de le mettre sur **OFF** avec la touche ▲▼. Dans ce cas, la résistance des cordons ne sera pas soustraite des mesures de continuité.

Pour mémoriser la résistance des cordons :

- Les relier ensemble et appuyer sur START (dans le SET-UP, position →0←)
- La résistance des cordons sera mémorisée et indiquée sur l'afficheur principal

Remarques :
- Cette valeur est conservée en mémoire, même lorsque l'instrument est hors tension.
- Cette compensation n'est active que dans la mesure de continuité.
- Pour activer/désactiver cette fonction, il suffit de sélectionner **On** ou **OFF** sur le petit afficheur avec la touche ▲▼.
- La valeur mémorisée sera conservée et affichée sur l'afficheur principal, mais pourra être active ou non, en fonction de l'état du petit afficheur.
- Des valeurs entre 0 et 5 Ω peuvent être mémorisées pour la compensation des cordons. Au delà rien n'est mémorisé.

4.7.4 Configuration par défaut de l'appareil

Dans le SET-UP, quatrième appui sur la touche ✻ :

- Le petit afficheur indique **SEt** (clignotant).
- L'afficheur principal indique **DFLt**

Appuyer sur START pour reconfigurer l'appareil avec les paramètres par défaut (voir tableau précédent).

4.7.5 Verrouillage des mesures d'isolement

Cette fonction interdit l'utilisation de la mesure de l'isolement sous certaines tensions d'essai. Cela permettra de confier l'appareil à des personnes moins averties, pour des applications particulières par exemple (téléphonie...).

Dans le SET-UP, à partir du 5è appui sur ✻ :

- Les tensions d'essai apparaissent successivement avec la touche ✻ sur le petit afficheur et **On** ou **OFF** sur l'afficheur principal.
- Choisir **On** ou **OFF** à l'aide de la touche ▲▼ pour chaque tension d'essai, pour verrouiller (OFF) ou déverrouiller (On) les essais d'isolement sous ces tensions.

5. UTILISATION

5.1 Déroulement des mesures

- Mettre l'appareil en marche en positionnant le commutateur sur la position correspondante (MΩ, 40 Ω •))) ou 400 kΩ). Tous les segments de l'écran LCD s'affichent, puis la tension des piles ou de la batterie.
- Raccorder les cordons des bornes + et - aux points de mesure.
- La tension d'entrée est mesurée en permanence et affichée sur le petit afficheur.
  Si une tension externe supérieure aux seuils décrits dans les § 5.2, 5.3 et 5.4, est présente, la mesure sera interdite.
- Un appui sur START/STOP permet de déclencher la mesure.
- Un nouvel appui sur START/STOP permet d'arrêter la mesure. Le dernier résultat reste affiché jusqu'à la prochaine mesure ou la rotation du commutateur.

Si une tension > 25 V_{AC} ou 35 V_{DC} survient pendant toutes les mesures, l'appareil indiquera cette tension sur le petit afficheur avec le symbôle d'avertissement clignotant et arrêtera la mesure en cours.

Nota : Un certain nombre de fonctions spéciales sont utilisables (voir § 4).

5.2 Mesure d'isolement (voir § 3.2)

Dans cette fonction, l'appareil peut mesurer des isolements de 2 kΩ à 4 TΩ, en fonction de la tension d'essai choisie, parmi 50 - 100 - 250 - 500 et 1000 V.

- Positionner le commutateur sur MΩ-50 V, ou MΩ-100 V, ou MΩ-250 V, ou MΩ-500 V, ou MΩ-1000 V
- Relier l'appareil à l'élément à tester. **Si la tension présente est supérieure à 8 V sous MΩ-50 V, ou 16 V sous MΩ-100 V, ou 50 V sous les autres tensions, la mesure sera interdite.**
- Lancer la mesure et relever les résultats.

Il est possible de faire défiler tous les résultats sur l'afficheur principal avec la touche R-DAR-PI (voir § 4.3) ou sur le petit afficheur avec la touche V-TIME (voir § 4.2).

R (t) permet d'accéder aux valeurs intermédiaires mesurées et mémorisées à la cadence réglée dans le SET-UP, en mode "Essai à durée programmée". Ces échantillons sont disponibles jusqu'au lancement d'une autre mesure ou jusqu'à la prochaine rotation du commutateur (voir § 4.3)

Pour la mesure de forts isolements (> 1 GΩ), il est conseillé d'utiliser la borne de garde " G " pour supprimer l'influence des courants de fuite superficiels. La garde sera connectée sur une surface susceptible d'être le siège de circulation des courants superficiels au travers de poussière et d'humidité : par exemple, surface isolante d'un câble ou d'un transformateur, entre deux points de mesure. L'utilisation d'une pince crocodile est dans ce cas préférable à celle d'une pointe de touche, tenue à la main afin d'éviter des effets de fuite ou des effets capacitifs (voir § 11).

Dès l'arrêt des mesures d'isolement, le circuit testé est automatiquement déchargé au travers d'une résistance interne à l'appareil.

5.3 Mesure de la continuité (voir § 3.3)

Dans cette fonction, le courant de mesure est > 200 mA de 0 à 20 Ω et > 140 mA de 20 à 40 Ω.

Cette mesure sert, par exemple, à tester la faible résistance des câbles de masse PE.

Les calibres de mesure s'incrémentent automatiquement jusqu'à 40 Ω avec une résolution maximale de 0,01 Ω.

- Positionner le commutateur sur la position 40 Ω
- Relier l'appareil à l'élément à tester
- Si la tension présente est > 3 V, la mesure sera interdite
- Lancer la mesure et relever les résultats.

NOTA : Il est possible de compenser la résistance des cordons de mesure (voir § 4.7.3)


Les boutons R-DAR-PI et **V-TIME n'ont aucune action dans cette fonction**.
Il n'y a pas de changement de polarité automatique dans la mesure de continuité.

5.4 Mesure de résistance (voir § 3.3)

Dans cette fonction, le courant de mesure est limité à 6 mA. Les calibres de mesure s'incrémentent automatiquement jusqu'à 400 kΩ avec une résolution maximale de 0,01 Ω.

- Positionner le commutateur sur la position 400 kΩ
- Relier l'appareil à l'élément à tester
- Si la tension présente est > 3 V, la mesure sera interdite
- Lancer la mesure et relever les résultats.

Pendant la mesure, la chute de tension sur l'entrée est indiquée sur le petit afficheur (intéressant pour la mesure d'éléments à jonctions multiples : thyristors, diodes haute tension...).

La tension à vide est égale à l'alimentation pile (C.A 6541) ou batterie rechargeable (C.A 6543).


NOTA : Les touches R-DAR-PI et V-TIME n'ont aucune action dans cette fonction.

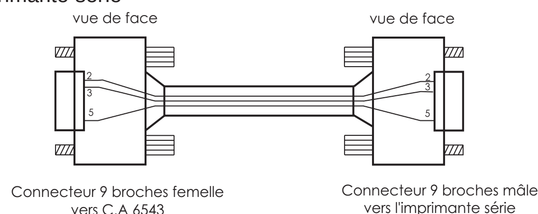
5.5 Mesure de capacité

La mesure de capacité s'effectue automatiquement lors de la mesure d'isolement, et s'affiche après l'arrêt de la mesure et la décharge du circuit, grâce à la touche R-DAR-PI.

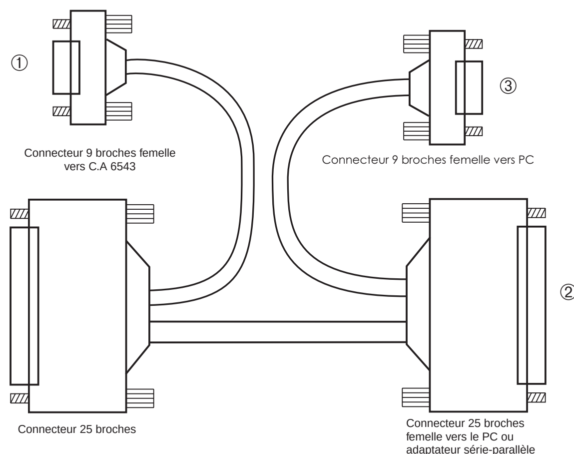
6. MEMOIRE / RS 232 (C.A 6543)

6.1 Caractéristiques de la RS 232

- La vitesse en bauds peut être réglée sur 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, ou "Parallel" pour l'impression sur des imprimantes parallèles via l'adaptateur série/parallèle en option.
  Ce réglage s'effectue dans le menu SET-UP (voir § 4.7)
- Format des données : 8 bits de données, 1 bit d'arrêt, sans parité, protocole Xon / Xoff
- Connexion à l'imprimante série



- Connexion à un PC ou à une imprimante parallèle



Liaisons nécessaires DB9 → B25 (① → ②)
(câble null - modem standard) :

1 → 8   6 → 20
2 → 2   7 → 5
3 → 3   8 → 4
4 → 6   9 → 22
5 → 7

- **Conversion DB25 → DB9 (② → ③) :**

  2 → 3
  3 → 2
  7 → 5

6.2 Enregistrement / relecture des valeurs mémorisées (Touche MEM/*MR*)

6.2.1 Fonction première MEM (mémorisation)

Cette fonction permet d'enregistrer des résultats dans la mémoire vive de l'appareil.
Ces résultats sont mémorisables à des adresses repérées par un numéro d'objet (OBJ) et un numéro de test (TEST).

Un objet représente une "boîte" dans laquelle on peut ranger 99 tests. Un objet peut ainsi représenter une machine ou une installation sur laquelle on va effectuer un certain nombre de mesures, quelles qu'en soient la nature (isolement, résistance, continuité).

1. Quand la touche est activée, le symbôle MEM clignote et le petit afficheur indique le premier numéro OBJ : TEST libre, par exemple, **02 : 01**. L'afficheur principal indique **FrEE** (libre).

Le numéro OBJ est celui de la dernière mesure mémorisée, mais le numéro TEST est incrémenté de 1.

Il est toujours possible de modifier OBJ : TEST avec les touches ▶ et ▲▼.

Si l'utilisateur sélectionne une adresse de mémoire déjà occupée, **OCC** apparaît sur l'afficheur principal.

Si un nouvel OBJ est sélectionné, TEST est mis sur 01.

2. En appuyant de nouveau sur la touche MEM, les résultats de mesure en cours seront enregistrés dans l'adresse mémoire sélectionnée (qu'elle soit ou non occupée). Le symbôle MEM ne clignote plus et reste affiché. L'heure et la date de cet enregistrement sont mémorisées avec les données déjà disponibles (R, U, t).

Si une autre touche que MEM ou le commutateur est activé avant le deuxième appui sur MEM, on sort du mode enregistrement sans avoir mémorisé les résultats.

3. Si un essai à durée programmée a été réalisé, des mesures intermédiaires (échantillons) sont disponibles (voir § 4.3). Elles sont automatiquement enregistrées sous le même numéro OBJ : TEST que la mesure finale.

■ **Estimation de la capacité d'enregistrement des résultats**

Espace mémoire total : 128 k.octets

Gestion interne : 8 k.octets

Espace mémoire disponible :120 k.octets

Un résultat de mesure d'isolement nécessite environ 80 octets.

En "Essai à durée programmée" ◷, un échantillon nécessite 10 octets de plus.

Une mesure de la résistance ou de la continuité nécessite 26 octets.

Il est donc possible d'enregistrer environ 1500 mesures d'isolement ou environ 4000 tests de résistance ou de continuité.

■ **Espace mémoire disponible**

Cette fonction s'active automatiquement lors de l'enregistrement d'un résultat.

Appuyer une fois sur MEM pour obtenir le numéro OBJ. TEST libre suivant; l'indication du bargraph est proportionnelle à la mémoire libre disponible.
- Si toute la mémoire est libre, tous les segments sont activés.
- Si toute la mémoire est pleine, la flèche de gauche du bargraph clignote.
- Dès que l'enregistrement est terminé, le bargraph disparaît.

Un segment du bargraph équivaut à environ 50 enregistrements.

6.2.2 Fonction seconde *MR*

La fonction *MR* permet de rappeler n'importe quelle donnée de la mémoire, quelle que soit la position du commutateur rotatif.

■ Quand la touche est activée, le symbole MR s'affiche (sans clignoter).
Le petit afficheur indique le dernier numéro OBJ : TEST occupé, par exemple, 02 :11.
02 "11" en regard du symbole TEST clignote, la procédure de modification normale avec les touches ▶ et ▲▼ doit être utilisée pour sélectionner le numéro OBJ : TEST désiré.

Si un nouvel OBJ est sélectionné, TEST est automatiquement réglé sur le numéro maximum mémorisé. A ce niveau il est possible de consulter toute la mémoire de résultat avec les touches ▶ et ▲▼ car les valeurs de mesure correspondant au numéro OBJ : TEST sélectionné s'affichent sur l'afficheur principal. Il est possible de les faire défiler avec la touche R-DAR-PI.

■ La touche V-TIME est active et donne accès à date / heure / U / numéro OBJ-TEST pour chaque résultat.

Si l'enregistrement sélectionné par le numéro OBJ : TEST correspond à un essai à durée programmée ◷, on peut accéder aux valeurs R (t) en appuyant sur la touche *R (t)*. Le petit afficheur change et indique **min : sec** (temps du 1er échantillon) et le symbole ◷ clignote sur l'écran. Vous pouvez faire défiler les autres échantillons avec la touche ▲▼.

Pour sortir du mode R (t) et revenir à l'état rappel de mémoire normal (OBJ : TEST), appuyer de nouveau sur les touches *R (t)* ou R-DAR-PI.

⚠ **Pour sortir de la fonction MR**, appuyer de nouveau sur MR ou tourner le commutateur.

6.3 Impression des valeurs mesurées (touche PRINT/PRINT MEM) (C.A 6543)

Si vous utilisez une imprimante série, choisissez la vitesse de communication appropriée, dans le menu SET-UP, entre 300...9600 bauds, puis programmer l'imprimante au format géré par l'instrument (voir § 6.1).

Si vous utilisez une imprimante parallèle, vous devez régler la vitesse sur "Parallel" dans le SET-UP et utiliser l'adaptateur série/parallèle vendu en option (brancher en série le câble livré + adaptateur + câble Centronics de l'imprimante).

Deux modes d'impression sont disponibles :
- Impression immédiate de la mesure (PRINT)
- Impression des données mémorisées (*PRINT memory*)

⚠ **Si la transmission de données vers l'imprimante se passe bien**, le symbôle COM clignotera sur l'afficheur. **Si un problème survient**, le symbôle COM reste affiché en permanence sur l'écran LCD.

6.3.1 Impression immédiate de la mesure (touche PRINT)

A la suite d'une mesure ou après l'accès au mode MR (Rappel Mémoire), la fonction PRINT permet l'impression des résultats de mesure.

Dès l'activation de la touche, elle imprime :
- 1 groupe de mesures (U/R/DAR/PI/date/heure) en cas de test normal,
- les valeurs R(t) si la fonction "Essai à durée programmée" ◷ a été activée.

Pour arrêter l'impression, changez la position du commutateur rotatif.

Suivant la fonction utilisée on obtient les modèles suivants.

■ **Mesure d'isolement**

CHAUVIN ARNOUX C.A 6543

Numéro de l'instrument : 000 001

TEST DE RESISTANCE D'ISOLEMENT

OBJET : 01 TEST : 01 *(imprimé uniquement en mode MR)*

Description : ....
....
Date : 31.03.1998
Heure de début : 14h55
Durée d'exécution : .... 15 min. 30 sec
Température : .... °C ....°F
Humidité relative : .... %

Tension d'essai : ....1000 V
Résistance d'isolement (R) : ..... 385 GOhm
DAR (R 1'/R 30") : 1,234
PI (R 10'/R 1") : 2,345
Commentaires : ....
....
Date du prochain test : .... /..../.......

Après un "Essai à durée Programmée" d'autres résultats s'impriment (échantillons intermédiaires) :

Temps	Résistance	Tension
00 : 30	35,94 GOhm	1005 V
01 : 00	42,00 GOhm	1005 V
01 : 30	43,50 GOhm	1005 V

etc...

Une ligne pour la signature de l'opérateur apparaît à la fin de l'impression.

■ **Mesure de continuité ou de résistance**

CHAUVIN ARNOUX C.A 6543

Numéro de l'instrument : 000 001

TEST DE CONTINUITE ou TEST DE RESISTANCE

OBJET : 01 TEST : 01 *(imprimé uniquement en mode MR)*

Description : ....
....
Date : 31.03.1998
Heure de début : .... 14 h 55
Courant d'essai : .... > 200 mA
Compensation des cordons : .... 0,12 Ω
Chute de tension : .... 0,9 V
Continuité ou Résistance : .... 0,45 Ω

Commentaires : ....
....
....

Date du prochain test : ..../..../.......

Une ligne pour la signature de l'opérateur apparaît à la fin de l'impression.

6.3.2 Impression des données mémorisées (touche PRINT MEM)

Cette fonction permet l'impression du contenu de la mémoire vive de l'appareil.
Le petit afficheur indique **01 :01** pour le numéro OBJ : TEST (adresse de départ de l'impression).
L'afficheur principal indique le dernier enregistrement en mémoire (adresse de fin de l'impression).
Par exemple **12 : 06**;
01 en regard de la position OBJ clignote et la procédure de modification normale doit être utilisée (touches ▶ et ▲▼) pour définir les adresses début/fin de l'impression.
Pour quittez sans imprimer, changer la position du commutateur rotatif.
Pour lancer l'impression, appuyez de nouveau sur la touche PRINT.
Pour arrêter l'impression, changer la position du commutateur rotatif.
L'impression de chaque groupe de données est réduite aux résultats principaux.

Exemple :

CHAUVIN ARNOUX C.A 6543

Numéro de l'instrument : 000 001

TEST DE CONTINUITE

OBJET : 01 TEST : 01

Date : 31.03.1998
Heure de début : 14h 55
Continuité : .... 0,45 Ω

TEST DE CONTINUITE

OBJET : 01 TEST : 02

Date : 31.03.1998
Heure de début : 15h00
Continuité : .... 0,91 Ω

TEST DE RESISTANCE D'ISOLEMENT
OBJET : 01 TEST : 03
Date : 31.03.1998
Heure de début : 15h 10
Durée d'exécution : .... 15 min 30 sec
Température : .... °C ....°F
Humidité relative : .... %
Tension d'essai : .... 1000 V
Résistance de l'isolement (RI) : ..... 385 GΩ
DAR (RI 1'/30") : 1,234
PI (RI 10'/RI1') : 2,345
Commentaires : ....
....
....

Une ligne pour la signature de l'opérateur apparaît à la fin de l'impression.

6.4 Impression avec l'adaptateur série-parallèle

1. Branchez le câble RS232 null - modem au C.A 6543
2. Reliez ce câble à l'adaptateur, puis l'adaptateur au câble de l'imprimante
3. Mettez l'imprimante sous tension
4. Mettez le C.A 6543 sous tension
5. Pour lancer une impression de mesures non enregistrées (impression immédiate), appuyez sur PRINT après une mesure
6. Pour lancer une impression de mesures enregistrées, appuyez sur la touche «PRINT MEM»

 **ATTENTION : Cet adaptateur est conçu exclusivement pour être utilisé avec le C.A 6543 et ne convient à aucune autre application.**

7. CARACTERISTIQUES

7.1 Conditions de référence

Grandeurs d'influence	Valeurs de référence
Température	23°C +/- 3 K
Humidité relative	45 à 55 %
Tension d'alimentation	9 à 12 V
Plage de fréquences	DC et 15,3...65 Hz
Capacité en parallèle sur la résistance	0 µF
Champ électrique	nul
Champ magnétique	< 40 A/m

7.2 Caractéristiques par fonction

7.2.1 Tension

Domaine de mesure	Résolution	Plage de fréquences
1... ... 1000 V	1 V	DC / 16 ... 420 Hz

- Précision : ±1% L ±3 pt, tension AC sinusoïdale ou DC
- Résistance d'entrée : 750 kΩ environ

⚠ **Attention :** Cet appareil est Cat III 600 V, selon l'EN 61010-1 + A2 (ed. 95). Il ne doit pas être connecté à des tensions > 600 V par rapport à la terre.

7.2.2 Résistance d'isolement

- Méthode : Mesure tension-courant selon l'EN 61557-2 (ed. 02/97)
- Tension de sortie nominale : 50, 100, 250, 500, 1000 V_{DC}
- Tension à vide : ≤ 1,1 x Un ± 5 V (50, 100, 250, 500, 1000 V)
- Courant nominal : > 1 mA_{DC} à la tension nominale
- Courant de court-circuit : < 6 mA_{DC}
- Surtension max. : U_{eff} max. = 1200 V AC et DC pendant 10 secondes entre les bornes "+" et "-"
  660 V AC et DC entre les bornes "G" et "-" ou "G" et "+"
- Gammes de mesure :
  50 V : 2 kΩ... 200 GΩ
  100 V : 4 kΩ... 400 GΩ
  250 V : 10 kΩ... 1 TΩ
  500 V : 20 kΩ... 2 TΩ
  1000 V : 40 kΩ... 4 TΩ

Plage	2 ... 999 kΩ 1,000..3,999 MΩ	4,00..39,99 MΩ	40,0..399,9 MΩ	400...999 MΩ 1,000..3,999 GΩ	4,00..39,99 GΩ	40,0..399,9 GΩ	400...999 GΩ 1,000...3,999 TΩ
Résolution	1 kΩ	10 kΩ	100 kΩ	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ	1 GΩ
Tension	50, 100, 250 500, 1000 V	50, 100, 250 500, 1000 V	50, 100, 250, 500, 1000 V	50, 100, 250, 500, 1000 V	50, 100, 250, 500, 1000 V	50, 100, 250, 500, 1000 V	250 V, 500, 1000 V
Précision	±(5% L +3 pt)					±(15% L +10 pt)	

Mesure de la tension DC pendant ou après l'essai d'isolement

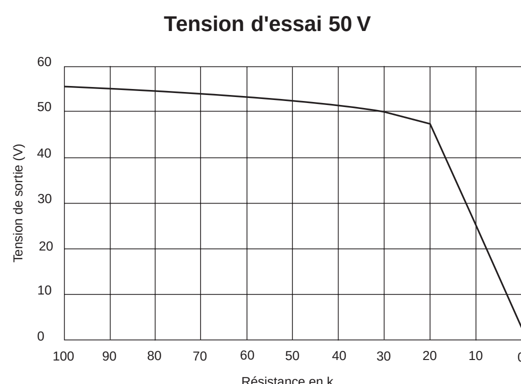
- Plage de tensions DC : 25...1000 V
- Résolution : 0,5% U_{DC}
- Précision : ±1% L ±3 pt

Mesure de la capacité (suite à la décharge de l'élément testé)

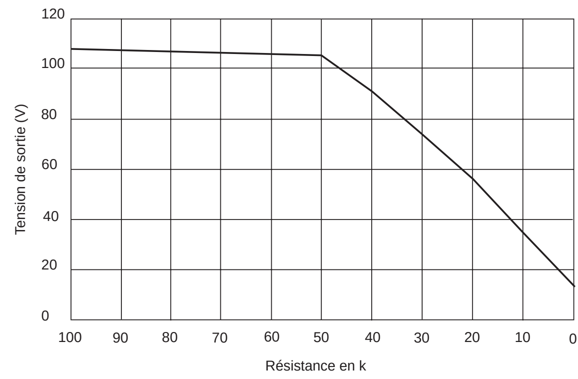
- Gamme : 0,005...4,999 µF
- Résolution : 1 nF
- Précision : ±(10% + 1 pt)

Courbes d'évolution typique des tensions d'essai en fonction de la charge

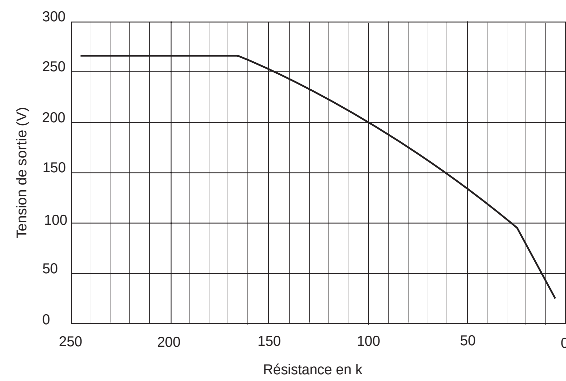
Tension d'essai 50 V



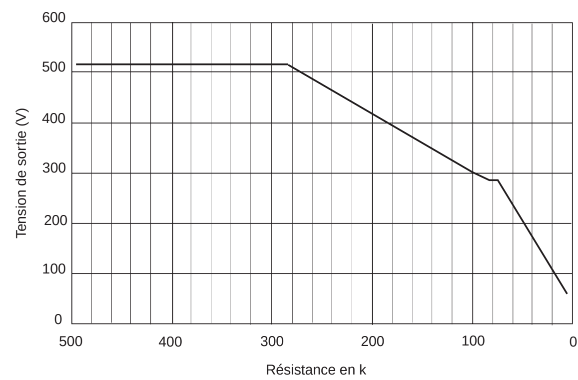
Tension d'essai 100 V

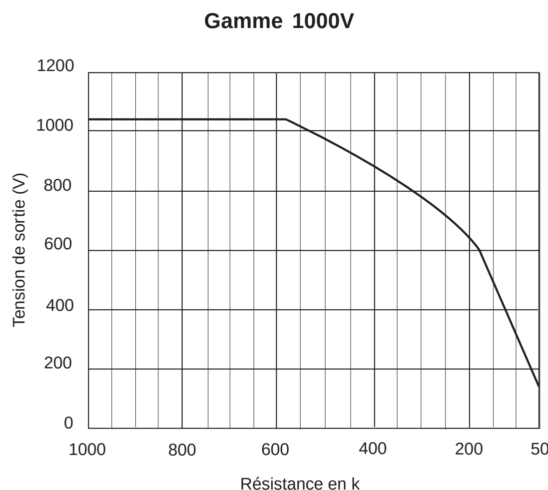


Tension d'essai 250V



Tension d'essai 500V





■ **Temps d'établissement typique de la mesure en fonction des éléments testés**
Ces valeurs incluent les influences dues à la charge de la composante capacitive, au système de gamme automatique et à la régulation de la tension d'alimentation.

	Charge non capacitive	Charge avec capacité de 1 µF
Isolement de 1 MΩ	7 s	7s
Isolement de 500 GΩ	17 s	20 s

■ **Temps de décharge de l'élément testé (à travers une résistance interne de 750 kΩ) jusqu'à 25 V**

Tension initiale	Temps de décharge
1000 V	2,8 s
500 V	2,2 s
250 V	1,7 s
100 V	1 s
50 V	0,5 s

■ **Gamme des ratios DAR et PI** : 0,000 à 9,999
Précision : ±5%

7.2.3 Continuité

■ Méthode : Mesure tension-courant selon l'EN 61557-4 (ed. 02/97)
■ Tension à vide : Max. 12,4 V_{DC} (< 15 V avec alimentation extérieure)
■ Courant de court-circuit : > 200 mA_{DC}
■ Surtension max. : U_{eff} max. = 1200 V AC et DC pendant 10 secondes entre les bornes "+" et "-"
660 V AC et DC entre les bornes "G" et "-" ou "G" et "+"
■ Compensation des cordons d'essai :
R_{Δ} est mesurée cordons d'essai en court-circuit dans le menu SET-UP (voir § 4.7), cette valeur est mémorisée et soustraite de toute mesure de continuité. La compensation est limitée à 5 Ω.

$$R \text{ affichée} = R \text{ mesurée} - R_{\Delta}$$

■ Plage de mesure de continuité : 0,01 à 39,99 Ω
■ Résolution : 0,01 Ω

- Courant de fonctionnement : > 200 mA de 0,01 à 20,00 Ω et > 140 mA de 20,01 à 39,99 Ω
- Précision : ±3% L ±4 pt
- Charge inductive max. : 5 H sans dommage pour l'instrument
- Tension mode série max. : 3 $V_{AC/DC}$; au-dessus de cette valeur, la mesure sera interdite

7.2.4 Résistance

- Méthode : Mesure tension-courant
- Tension à vide : max. 12,4 V_{DC} (< 15 V avec alimentation extérieure)
- Courant de court-circuit : < 6 mA $_{DC}$
- Surtension max. : U_{eff} max. = 1200 V AC et DC pendant 10 secondes entre les bornes "+" et "-"
  660 V AC et DC entre les bornes "G" et "-" ou "G" et "+"
- Tension mode série max. : 3 V_{AC} ou 3 V_{DC}; au-dessus de cette valeur, la mesure sera interdite.

Plage	0,01..39,99 Ω	40,0..399,9 Ω	0,400..3,999 kΩ	4,00..39,99 kΩ	40,0..399,9 kΩ
Résolution	0,01 Ω	0,1 Ω	1 Ω	10 Ω	100 Ω
Précision	±3 % L ±3pt				

7.3 Alimentation

- L'alimentation de l'appareil est réalisée par :

- 8 piles de 1,5 V LR 14 (C.A 6541)
- Batteries rechargeables NiMh (C.A 6543)
  Recharge ext. : 85 à 256 V / 50-60 Hz (sécurité électrique : 256 V Cat. III)

Appareil	C.A 6541	C.A 6543
Mesure	Autonomie moyenne	Autonomie moyenne
Mesure d'isolement :	21 000 mesures de 5 s et pause de 20 s à charge nominale * *(1)*	5 000 mesures de 5 s et pause de 20 s à charge nominale * *(2)*
Mesure de continuité :	16 000 mesures de 5 s et pause de 20 s à charge nominale *	4 000 mesures de 5 s et pause de 20 s à charge nominale *

** Charge nominale : 1000 V/1 mA*
(1) Si nous supposons une mesure PI de 10 minutes, 5 fois par jour, l'autonomie sera de 67 jours (soit 10 semaines ou 2,5 mois)
(2) Si nous supposons une mesure PI de 10 minutes, 5 fois par jour, l'autonomie sera de 16 jours (soit 2,5 semaines ou 0,5 mois)

- **Temps de recharge (C.A 6543)**
  4,5 heures pour recouvrer 100% de la capacité (temps de recharge max : 6 heures)
  0,5 heures pour recouvrer 10% de la capacité (autonomie : 1 jour environ)

7.4 Conditions d'environnement

- Domaine d'utilisation
  -10 à 40°C, pendant la recharge des batteries
  -10 à 55°C, pendant la mesure
  20 à 80 % HR
- Gamme nominale
  0 à 35°C
- Stockage :
  -40 à 70°C
  10 à 90 % HR
- Influence de la température sur la précision de mesure (pour toutes les fonctions)
  ±0,15 % par °C
- Altitude : < 2000 m

7.5 Caractéristiques constructives

- Dimensions hors tout du boîtier (L x l x h) : 240 x 185 x 110 mm
- Masse : 3,4 kg environ

7.6 Conformité aux normes internationales

- Sécurité électrique selon : EN 61010-1 + A2 (ed. 95), EN 61557 (ed. 97)
- Double isolation : ⧈
- Degré de pollution : 2
- Catégorie d'installation : III
- Tension max par rapport à la terre : 600 V

7.6.1. Compatibilité Electromagnétique :

- Emission : NF EN 55 081 -1 (juin 92)
- Immunité : NF EN 55 082 -1 (juin 95)

7.6.2. Protections mécaniques

IP 53 selon NF EN 60529 (oct 92)
IK 04 selon NF EN 50102 (juin 95)

8. MAINTENANCE

⚠ **Pour la maintenance, utilisez seulement les pièces de rechange qui ont été spécifiées. Le fabricant ne pourra être tenu pour responsable de tout accident survenu suite à une réparation effectuée en dehors de son service après-vente ou des réparateurs agréés.**

8.1. Entretien

8.1.1. Remplacement des piles (C.A 6541)

La tension des piles s'affiche sur le petit afficheur numérique pendant 2 secondes lors de la mise en marche de l'appareil. L'afficheur principal indique "**bAt**". Ce test s'effectue en interne sur une charge correspondant à la mesure fonctionnelle.

⚠ Avant d'effectuer une mesure, s'assurer que le symbole [– +] n'apparaît pas en clignotant sur l'afficheur. (après la phase de démarrage la tension pile apparaît, durant 2 secondes sur le petit afficheur).

Dans le cas contraire, il faut impérativement changer toutes les piles en prenant toutes les précautions nécessaires pour ouvrir l'appareil.

⚠ **Vérifier qu'aucune des bornes n'est connectée et que le commutateur est bien sur OFF avant d'accéder au compartiment des piles qui se trouve à l'intérieur de l'appareil.**

Type exact des piles préconisées : LR14 (alcaline)

L'ouverture de l'appareil s'effectue en dévissant les 4 vis imperdables situées sous le boîtier. Dès qu'elles tournent dans le vide, poser l'appareil sur une table et appuyer sur les vis pour extraire la platine de face avant.

Retourner l'appareil pour faire sortir entièrement la platine du boîtier. Les piles sont alors accessibles au dos de la platine après avoir dévissé les deux vis de la trappe à piles. Veiller à ne pas endommager le joint d'étanchéité lors des opérations de démontage et remontage de la platine.

8.1.2 Recharge de la batterie (C.A 6543)

⚠ **Si le symbôle [– +] apparait en clignotant**, il est nécessaire de recharger la batterie. Relier l'appareil au réseau alternatif par l'intermédiaire du connecteur ⑥, l'appareil se mettra automatiquement en charge batterie :

- **bAt** sur le petit afficheur et **CHrG** sur l'afficheur principal, signifie charge rapide en cours.

- **bAt** sur le petit afficheur et **CHrG** clignotant dans l'afficheur principal, signifie charge lente (la charge rapide débutera quand les conditions de température seront appropriées).
- **bAt** sur le petit afficheur et **FULL** dans l'afficheur principal, signifie que la charge est terminée.

Si l'appareil est mis en marche et que les batteries ont une tension > 8 V, l'utilisation normale de l'appareil est autorisée.

⚠ **Le changement de batterie devra être effectué par Manumesure ou un réparateur agréé par CHAUVIN ARNOUX**

Le changement de batterie entraine la perte des données en mémoire. L'appui sur la touche MEM / MR provoque alors l'affichage de "OFF". Procéder à un effacement complet de la mémoire dans le menu SET-UP (voir § 4.7.1) pour pouvoir à nouveau utiliser les fonctions MEM / MR.

8.1.3 Remplacement des fusibles

Si **FUS HI** ou **FUSE -G-** clignote sur l'afficheur numérique au démarrage ou en mesure de continuité, il faut impérativement changer les fusibles correspondants en prenant toutes les précautions nécessaires pour ouvrir l'appareil (voir § 8.1.1 pour le mode opératoire).

⚠ **Vérifier qu'aucune des bornes n'est connectée et que le commutateur est bien sur OFF avant d'ouvrir le boîtier.**

Type exact des fusibles (inscrit sur l'étiquette de la trappe à pile) :
- Fusible F1 borne + (FUS HI) : F 2,5 A - 1,2 kV - 8 x 50 mm - 15 kA
- Fusible F2 borne G (FUS G) : F 0,1 A - 660 V - 6,3 x 32 mm - 20 kA

8.1.4 Nettoyage

⚠ **L'appareil doit absolument être déconnecté de toute source électrique.**
Utiliser un chiffon doux, légèrement imbibé d'eau savonneuse. Rincer avec un chiffon humide et sécher rapidement avec un chiffon sec ou de l'air pulsé. Ne pas utiliser d'alcool, de solvant ou d'hydrocarbure.

8.1.5 Stockage

Si l'appareil n'est pas utilisé pendant une période prolongée (plus de deux mois), enlever les piles et les stocker séparément (C.A 6541).

8.1.6 Vérification métrologique

⚠ **Comme tous les appareils de mesure ou d'essais, une vérification périodique est nécessaire.**
Nous vous conseillons au moins une vérification annuelle de cet appareil**.** Pour les vérifications et étalonnages, adressez-vous à nos laboratoires de métrologie accrédités COFRAC ou aux agences MANUMESURE.
Renseignements et coordonnées sur demande :
Tél. : 02 31 64 51 43   Fax : 02 31 64 51 09

8.2. Réparation

8.2.1 Réparation sous garantie et hors garantie.

Adressez vos appareils à l'une des agences régionales MANUMESURE, agréées CHAUVIN ARNOUX

Renseignements et coordonnées sur demande :
Tél. : 02 31 64 51 43 - Fax : 02 31 64 51 09

8.2.2 Réparation hors de France métropolitaine.

Pour toute intervention sous garantie ou hors garantie, retournez l'appareil à votre distributeur.

9. GARANTIE

Notre garantie s'exerce, sauf stipulation expresse, pendant **douze mois** après la date de mise à disposition du matériel. (extrait de nos Conditions Générales de Vente, communiquées sur demande).

10. POUR COMMANDER

C.A 6541 .... P01.**1389.01**

Livré avec une sacoche contenant :
1 câble DB9F-DB9F
1 adaptateur DB9M-DB9M
2 cordons de sécurité droit-droit (rouge + bleu) de 1,5 m,
1 cordon de sécurité gardé (noir) de 1,5 m
3 pinces crocodile (rouge, bleue et noire)
1 pointe de touche noire,
8 piles LR14
5 notices de fonctionnement simplifiées (1 par langue)
et cette notice de fonctionnement 5 langues.

C.A 6543 .... P01.**1389.02**

Livré avec une sacoche contenant :
1 câble DB9F-DB9F
1 adaptateur DB9M-DB9M
2 cordons de sécurité droit-droit (rouge + bleu) de 1,5 m,
1 cordon de sécurité gardé (noir) de 1,5 m
3 pinces crocodile (rouge, bleue et noire)
1 pointe de touche noire,
1 cordon d'alimentation secteur de 2 m
5 notices de fonctionnement simplifiées (1 par langue)
et cette notice de fonctionnement 5 langues.

Accessoires :

- Sonde de commande déportée P01.**1019.35**
- Jeu de 2 pointes de touche (rouge + noire) P01.**1018.55**
- Jeu de 3 cordons de sécurité de 3 m (rouge + bleu + noir gardé) P01.**2951.70**
- Logiciel PC (C.A 6543) P01.**1019.38**
- Imprimante série (C.A 6543) P01.**1029.03**
- Adaptateur série parallèle (C.A 6543) P01.**1019.41**

Rechanges :

- 3 cordons de sécurité droit-droit (rouge + bleu + noir gardé) de 1,5 m P01.**2951.71**
- 5 pinces crocodile (rouge, noir, bleu, blanc, vert/jaune) P01.**1018.49**
- Sacoche N° 6 pour accessoires P01.**2980.51**
- Fusible F 2,5 A - 1200 V - 8 x 50 mm - 15 kA (lot de 5) P01.**2970.71**
- Fusible F 0,1 A - 660 V - 6,3 x 32 mm - 20 kA (lot de 10) P01.**2970.72**
- Accumulateur 9,6 V - 2,4 AH - NiMh P01.**2960.21**
- Câble RS 232 PC DB 9F - DB 25F x2 .... P01.**2951.72**
- Câble RS 232 imprimante DB 9F - DB 9M N°01 .... P01.**2951.73**
- Cordon alimentation secteur 2P P01.**2951.74**

English

Meaning of the ⚠ symbol
Warning ! Please refer to the User's Manual before using the instrument.
In this User's Manual, the instructions preceded by the above symbol, should they not be carried out as shown, can result in a physical accident or dammage the instrument and the installations.

Meaning of the ⧈ symbol
This device is protected by a double insulation or by a reinforced insulation. No linking is required from the protection earth terminal to ensure the electrical security.

Meaning of the ⚡ symbol
WARNING! Risk of electric shock.
The voltage of parts indicated with this symbol can be ≥ 120 V DC. For safety reasons, this symbol lights up on the LCD screen as soon as a voltage is generated.

Thank you for purchasing a **C.A 6541 or C.A 6543 megohmmeter**.
To get the best service from this instrument :
- **read** this user's manual carefully
- **respect** the safety precautions detailed

⚠ SAFETY PRECAUTIONS ⚠

- Observe the conditions for use : temperature, humidity, altitude, pollution level and place of use.
- This instrument can be used on category III installations with voltages not exceeding 600 V in relation to the earth. Category III meets with the severe reliability and environmental requisites corresponding to permanent use on fixed industrial installations (see EN 61010 Ed. 95)
- Use connection accessories with overvoltage category and service voltage that are above or equal to that of the test instrument (600 V Cat III). Only use accessories that comply with the safety standards (EN 61010-2-032).
- Observe the correct value and type of fuse (see § 8.1.3) at risk of damaging the device and rendering your guarantee void.
- Select the OFF position on the selector switch when the device is not in use.
- Check that none of the terminals are connected and that the selector switch is set to OFF before opening up the instrument.
- All repairs and metrological verification procedures must be carried out by qualified personnel.
- The CA 6543 does not allow measurements to be carried out during battery charging.
- A battery charging up is indispensable before metrological tests.

CONTENTS

1. PRESENTATION

1.1 Megohmmeters

Megohmmeters C.A 6541 and C.A 6543 are portable instruments, each housed in robust casing with lid and operating on batteries (C.A 6541), or on a rechargeable battery and the mains (C.A 6543).

They can be used to measure :

- voltage
- insulation
- continuity
- resistance
- capacitance

These megohmmeters contribute to the safety of electrical installations and equipment.
Their functioning is micro-processor controlled, for data acquisition, processing, displaying measurements, memory storage and the printing of results (C.A 6543).

They offer a number of advantages such as:

- digital filtering of insulation measurements,
- running measurements with the help of a remote control probe,
- automatic voltage measurement in all functions,
- automatic detection of external AC or DC voltages on the terminals, before or during measurements, which prohibits or stops measurement, no matter what function you're in,
- threshold programming in each function, triggering audible alarms,
- timed control of measurement duration,
- fuse protection of the device, with defective fuse detection,
- operator safety thanks to the automatic discharge of the residual high voltage on the tested device,
- automatic device switch-off to save the batteries (C.A 6541) or the rechargeable battery (C.A 6543)
- the battery wear indicator (C.A 6541) or the battery charge status indicator (C.A 6543),
- a large back-lit LCD with comprehensive range of symbols, easily read by the user.

The C.A 6543 has the following additional features:

- Integral rechargeable battery (recharged from the mains)
- Operation directly powered from the mains
- 128 kB memory, real time clock and serial interface
- Piloting of the instrument from a PC (with the optional MEGOHM VIEW software)
- Printing in RS 232 or Centronics mode

1.2 Accessories

- **Remote control probe** *(optional, see § 11.3)*

This probe plugs in via a specific connector.
It can be used to carry out all measurements, the yellow button operates in just the same way as the device's START/STOP button.
A push button, on the back of the probe, enables you to light up the measurement point (approx. 500 lux illumination) : a useful feature since insulation measurements are made on dead installations, hence in darkness.

■ **“Megohm View” PC software (option for the C.A 6543)**

The PC software makes it possible to:

- retrieve data from memory, to plot graphs of the changes in insulation as a function of the time over which the test voltage is applied, R (t),
- to print out protocols of personalised tests depending on the user’s needs,
- to create text files for use on spreadsheets (Excel™, ...),
- to set up and control the instrument entirely via the RS 232.

The minimum configuration recommended for the PC is a 486DX100 processor.

■ **Serial printer (option for the C.A 6543)**

This compact printer enables you to print out test results directly on-site, whether you’ve saved them or not.

■ **Serial-to-parallel adapter**

The RS232/Centronics adapter available as an option makes it possible to convert the serial interface (RS232) into a parallel printer interface (Centronics), which enables direct printing of all measurements on A4 format office printers without having to resort to using a personal computer.

2. DESCRIPTION

2.1 Unit overview

Refer to the pictures of the device in Appendix § 11, found at the end of this user's manual.

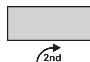
2.1.1 C.A 6541 and C.A 6543

① 3 x 4 mm ∅ safety terminals labelled: " + ", " G " and " - "
Next to the " - " terminal, there are 2 additional terminal contacts for the connection of the remote control probe (3 contact connector)

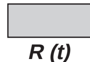
② Rotary selector switch with 9 positions:
- Off : instrument is off
- MΩ - 50 V : insulation measurement up to 200 GΩ
- MΩ - 100 V : insulation measurement up to 400 GΩ
- MΩ - 250 V : insulation measurement up to 1 TΩ
- MΩ - 500 V : insulation measurement up to 2 TΩ
- MΩ - 1000 V : insulation measurement up to 4 TΩ
- 400 KΩ : resistance measurement
- 40 Ω •))) : continuity measurement
- SET-UP :set-up of the device configuration

③ 1 yellow START / STOP button: start/stop of the measurement

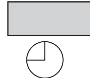
④ 6 buttons (C.A 6541) or 8 buttons (C.A 6543) in elastomer, each with a first and a second function:


2nd

Selection of the second function (in yellow italics below each button)

R-DAR-PI

R (t)

First function: before insulation measurement use to choose the type of measurement desired from amongst normal measurement, the dielectric absorption ratio (DAR) and the polarisation index (PI). After measurement it displays R, DAR, PI and capacitance (µF).
Second function: Show / hide the interval values of insulation resistance, test voltage and time-stamping, following a time-controlled test (buttons V-TIME and ▲▼ can also be used).

V-TIME


First function: When measuring insulation, it displays the time elapsed since the beginning of the measurement, then the exact voltage generated. When carrying out Resistance or Capacitance measurement, this button has no effect. In MR (memory recall), it displays the date and the time at which the measurement was memorised, the exact test voltage and the OBJ : TEST number.
Second function: activation/deactivation of "time-controlled" test mode



ALARM

First function: to turn display back-lighting on and off

Second function: to activate/deactivate the alarms programmed in SET-UP



SMOOTH

First function: to select a parameter to be modified

Second function: to stop/start smoothing of displayed values during insulation testing

▲ / ▼

First function: to increase the flashing parameter being displayed. To move about the list of interval insulation measurements, in the R(t) function.

Second function: to decrease the flashing parameter being displayed. To move about the list of interval insulation measurements, in the R(t) function.

If the ▲ and ▼ buttons are held down, the movement between parameters is fast.

■ **C.A 6543 Only**

MEM — **First function :** to save measured values

MR — **Second function:** to recall saved data (this function is independent of the rotating switch position)

PRINT — **First function:** for the immediate printing of measurement results

PRINT MEM — **Second function:** for printing of memory contents

⑤ Back-lit liquid crystal display

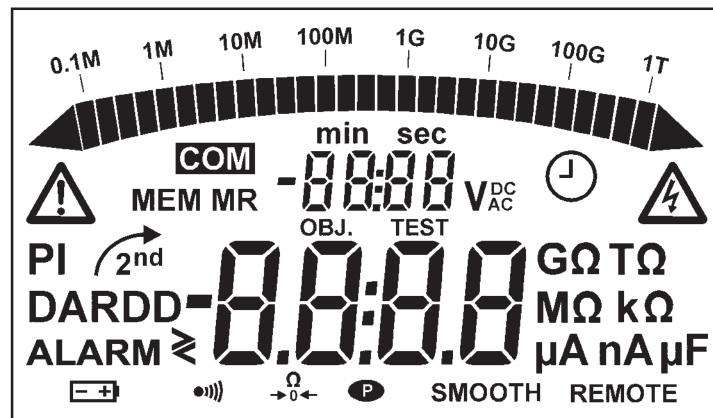
2.1.2 C.A 6543 only

⑥ Mains plug (direct operation on AC network/ battery recharge)

⑦ RS 232 serial INTERFACE male plug (9 pin) for connection to a PC or printer

Note : The battery compartment (C.A 6541) or the rechargeable battery compartment (C.A 6543) is situated inside the unit casing.

2.2 Display



2.2.1 Digital display

The main display indicates values when carrying out insulation measurement (resistance, DAR and PI, capacitance), and continuity and resistance measurement.

The small digital display indicates the voltage measured or applied by the instrument.
During insulation measurement, the elapsed time or the output voltage is displayed.
After recording a set of data (C.A 6543), the small display also indicates the time and date in MR (memory recall) mode. It also indicates the memory address with the OBJ. TEST number (see § 2.2.3. Symbols).

2.2.2 Bar graph

The bar graph is active for insulation measurement (0.1 MΩ to 1 TΩ). It also serves to indicate the battery charge, as well as the free memory space - one segment representing approximately 100 groups of saved values.

2.2.3 Symbols

MEM/MR Memory address (C.A 6543): the number is displayed above, on the small digital display.

OBJ : TEST Memory address (C.A 6543), the number is displayed above on the small digital display.

COM Flashes on the screen when data is transmitted to the serial interface (C.A 6543) or remains permanently displayed if there is a problem during transfer.

DAR/PI Indicates the mode chosen before insulation measurement or the results of these measurements.

 Dangerous voltage generated, V > 120 V.

 External voltage present, symbol is activated after pressing START, if V > 25 V_{AC} ±3 V or > 35 V_{DC}

 Activation of "time-controlled test" mode or clock adjustment when in SET-UP (C.A 6543)



Indicates that the second function of a button is to be used



Flashes if the battery voltage (C.A 6541) or the rechargeable battery (C.A 6543) is low. The batteries should be replaced or the rechargeable battery should be recharged (See § 8 Maintenance).
The voltage is displayed on the small digital display for 2 seconds whilst the instrument switches on. The main display indicates " bat ". This test is carried out internally on a load corresponding to that during functioning.

→0← Signal that lead compensation is in effect

 Warning buzzer is activated



Indicates that the automatic switch-off function has been deactivated



SMOOTH Smoothes the insulation measurements displayed

REMOTE Remote control via an interface (C.A 6543). In this mode, all the buttons and the rotary switch on the instrument are non-functional , except for in the case of switching off the instrument.

FUSE HI Flashes if the " + " input fuse is defective.

FUSE -G- Flashes if the " G " input fuse is defective.

3. MEASUREMENT FUNCTIONS

3.1 AC / DC Voltage

Select any insulation, resistance or continuity measurement position with the rotary selector switch and the device is automatically in AC / DC voltage measurement mode. The voltage is permanently measured and is shown on the small display.

Proceeding with a measurement is prohibited if an external voltage is present at the terminals before pressing START / STOP. Similarly, if an interference voltage is detected during measurement, the measurement is stopped and the voltage indicated.

3.2 Insulation measurement

As soon as one of the MΩ positions has been selected, the main display shows "- - - - MΩ", and the small display indicates the voltage present at the device's + and - terminals.

⚠ **If the external voltage present at the device's terminals exceeds the thresholds shown on the table below,** then pressing the yellow START / STOP button does not bring about insulation measurement but instead triggers a discontinuous audible signal (beep, beep, beep, ...) and the ⚠ symbol flashes for 2 seconds, then the device goes back to automatic voltage measurement.

⚠ **If the external voltage present at the device terminals is below the thresholds shown below,** then insulation measurement can go ahead:

Test voltage	Max voltage allowed for measurement
50 V	8 V
100 V	16 V
250 V	50 V
500 V	50 V
1000 V	50 V

Pressing START immediately begins the measurement. The measurement value is displayed on the main digital display and on the bar graph. An audible beep is given out every 10 seconds to indicate that measurement is in progress.

⚠ **If the generated voltage is liable to be dangerous (> 120 V), the ⚡ symbol is displayed.**
If, during insulation measurement, an external voltage > 25 V$_{AC}$ ±3 V or 35V$_{DC}$ is detected, the measurement is stopped as long as the voltage is applied to the instrument. The ⚠ symbol flashes and the voltage value is indicated on the small digital display.

If the measurements fluctuate greatly, it is possible to use the *SMOOTH* function (see § 4.5).

By pressing the V-TIME button during measurement you can alternate between displaying, on the small display, the duration of the voltage measurement and the exact voltage generated (see § 4.2).

Pressing the STOP button stops the measurement.

After the measurement has been stopped the main result remains displayed.

It is possible to scroll down all the other results available on the main display using the R-DAR-PI button. This button can also be used before measurement is begun (see § 4.3).
If the "Time-controlled test" mode has been selected, the *R (t)* button makes it possible to access all the saved interval measurements automatically. (see § 4.2 and 4.3).

If the ALARM function is activated, a buzzer is triggered as soon as the measurement crosses the threshold programmed in the SET-UP configuration menu (see § 4.4).

■ **Display of values after measurement**

The following information may be displayed:

R-DAR-PI button		V-TIME button
Main Display	Small display	Small display if the *MR* button is pressed (C.A 6543)
Resistance	duration (min. sec)	date, time, test voltage, OBJ : TEST
DAR	duration (min. sec)	date, time, test voltage, OBJ : TEST
PI	duration (min. sec)	date, time , test voltage, OBJ : TEST
Capacitance*		
R(t)	duration (min. sec)	last voltage

* *Capacitance (µF) measurement is only displayed after the measurement is finished and the circuit has been discharged.*

3.3 Continuity (40 Ω •))))) / resistance (400 kΩ)

Continuity measurement is carried out on the 40 Ω current position (with a test current > 200 mA up to 20 Ω), resistance measurement on the 400 kΩ position (with a test current < 6 mA).

■ **Once the selector switch has been turned** to one of these 2 positions, the main display indicates - - - - **Ω** (for continuity) or - - - - **kΩ** (for resistance) and the small display indicates the voltage present on the + and - terminals.

⚠ **If the voltage is > 3 V AC/DC and the START / STOP button is pressed,** the φ symbol flashes and the audible alarm gives out beeps (for 2 seconds) telling you that the measurement was denied, then the device goes back to its normal voltage measurement.

⚠ **If the voltage is < 3 VAC and the START / STOP button is pressed,** the measurement goes ahead.

■ The main display indicates the continuity or resistance value in progress and the small display indicates the voltage present on the + and - terminals.

⚠ **Buttons R-DAR-PI, V-TIME and *SMOOTH* are not active for these functions.**

There is no automatic polarity change for continuity measurement.

⚠ **If, during continuity or resistance measurement, an external voltage > 25 VAC ±3 V or 35VDC is detected, the measurement is stopped whilst the voltage is applied to the instrument. The ⚠ symbol flashes and the voltage value is indicated on the small digital display.**

If the ALARM function is activated, a buzzer is triggered as soon as the measurement crosses the threshold programmed in the SET-UP configuration menu.

4. SPECIAL FUNCTIONS

4.1 2nd Button

Use this button to select the second function activated by the buttons, it is always associated with the 2nd symbol.

This symbol disappears upon pressing the function button chosen, except if the ▼ button is activated. In this case, it only disappears when the 2nd button is pressed again or if other function buttons are pressed. This allows you to rapidly decrease parameters with the ▼ button, without having to press the 2nd button every time.

4.2 V-TIME / ◴ Button

■ **First function V-TIME**

With this button, all the secondary information available can be displayed on the small display.

For insulation measurement:

- The time elapsed since the start of the measurement
- The voltage between the instrument's + and - terminals
- Date, time, test voltage and OBJ :TEST number in memory recall mode (MR)

For resistance or continuity measurement:

- Voltage between the instrument's + and – terminals
- Date, time, test voltage and OBJ :TEST number in memory recall mode (MR)

■ **Second function ◴ (time-controlled test)**

- The small display indicates the measurement duration programmed in SET-UP, the ◴ symbol lights up. Pressing the START button commences measurement.
- The measurement duration is set to 15 minutes by default (programmed in during manufacturing).
- As soon as the measurement is commenced, the small display counts down the remaining duration of the measurement.
  Once this duration reaches zero, measurement stops.

As the time-controlled test is carried out, interval samples (resistance/voltage values as a function of time) are automatically saved.
The time between each sample is set to 30 s by default, but this value can be changed in the SET-UP menu.

The samples are displayed with the *R (t)* function (see § 4.3) as long as a new measurement has not been commenced. With each new measurement, the previous sample value is erased from the memory. These sample values are saved with the last value of the resistance if used with the MEM (memory storage) function.



If the selector switch's position is altered, or **if the STOP** button is pressed during measurement, then measurement is interrupted.

This function is only active for insulation measurement.

4.3 R-DAR-PI / *R (t)* Button

■ **First function R-DAR-PI**

The R-DAR-PI button allows automatic measurement of the Polarisation Index (PI) and the Dielectric Absorption Ration (DAR).

These two parameters are particularly useful when monitoring the ageing of insulation on electrical machines or on long cables for example.

On these kinds of parts, measurement is disturbed at the beginning due to interference currents (from capacitive charges, dielectric absorption) which eventually cancel each other out. Therefore, in order to get an accurate measurement of the leakage current that is representative of the insulation, it is necessary to carry out the measurement over a long period of time so as to reduce the influence of any interference currents when measurement is commenced.

Next we calculate the ratios such as the PI or the DAR :

$PI = R_{10\ min} / R_{1\ min}$ (2 values to take down during a 10 min. measurement)

$DAR = R_{1\ min} / R_{30\ s}$ (2 values to take down during a 1 min. measurement)

The quality of insulation depends on the results found.

DAR	PI	State of the insulation
< 1.25	< 1	Inadequate, even dangerous
	< 2	
< 1.6	< 4	Good
> 1.6	> 4	Excellent

■ Using the R-DAR-PI function

During or after measurement, the R-DAR-PI button allows you to scroll through the following values:

- DAR (for measurements lasting > 1 min)
- PI (for measurements lasting > 10 min)
- Capacitance in µF (only after the measurement has stopped and the circuit has been discharged)
- Insulation resistance in MΩ, GΩ or TΩ

Automatic measurement of DAR or PI:

If the R-DAR-PI button is pressed when in voltage measurement mode before proceeding with a measurement, then the following is displayed:



Depending on the choices (DAR or PI), the measurement goes as follows:

a) **DAR :** press START → the DAR symbol flashes and the display indicates "- - - -" as long as the calculation of the coefficient is not possible (t < 1 mn).

e.g. :



After 1 min, measurement stops and the main display automatically shows the DAR value. During or after measurement, the R-DAR-PI button can be used to see the insulation measurement carried out, but it does not give the PI value since the measurement has not lasted long enough.

b) **PI :** press START → the PI symbol flashes and the display shows "- - - -" as long as the calculation of the coefficient is not possible (t < 10 mn).

e.g. :



After 10 min, measurement stops and the main display automatically shows the PI value .

During and after measurement, the R-DAR-PI button makes it possible to display the DAR (after 1 min), the PI (after 10 mn) and the insulation measurement.

Note : If during DAR or PI measurement (automatic or not), a high external interference voltage becomes present, or the insulation resistance goes off the device's measurement range, then the DAR or PI measurements are interrupted and the screen indicates:



or



Note : The 10 min/ 1 min measurement durations for PI calculation can be modified in the SET-UP menu (see § 4.7), allowing adaptation to possible changes in standards or to suit a particular application.

■ **Second function *R (t)***

The *R(t)* button is used to access the interval insulation resistance values as a function of time, after a measurement in "Time-controlled test" mode ◴ (see § 4.2).

The time between each saved sample is programmed in the SET-UP menu.

This function is also available on model C.A 6541 which has neither a read-write memory for saving measured data, nor an interface for data retrieval from the instrument by a PC.

On the C.A 6541, up to 20 samples can be recorded by the instrument during ◴ measurement when sampling at the rate chosen in SET-UP (the default value is 30 seconds).
It is possible to save more than 20 samples, available processing memory space permitting.

On the C.A 6543, the number of samples that can be saved is only limited by the read-write memory space available.

After pressing the *R(t)* button, the instrument is in display mode:
- the small display indicates the time 00:30 (if the sampling frequency is 30 s)
- the main display shows the corresponding R value.

Using the V-TIME button it is possible to alternate between the time and voltage (on the small display), associated with the R value on the main display.

The ▲▼ button is used to scroll down through the all the samples saved during measurement. This makes it possible to read off the information in order to draw out R(t) and an V(t) graphs.

This makes it possible to carry out R(t) analysis on-site, without a printer or a PC.

Pressing the R(t) or the R-DAR-PI again exits from this function

4.4 ✻ / *ALARM* Button

■ **First function ✻**

This function allows the display back-light to be turned on or off.

■ **Second function *ALARM***

Activates/deactivates the ALARM function. The corresponding symbol is displayed when activated.

If this function is activated and the high or low threshold value programmed in the SET-UP menu is crossed, the **ALARM** symbol flashes and the buzzer (if activated) sounds continually.
It is possible to program a different limit in each function and these limits will be stored in memory after the device is switched off.

4.5 ▶ / *SMOOTH* Button

■ **First function ▶**

Used to select the desired parameter to be modified – the selected parameter flashes.

It is modified using the ▲▼ button (see § 4.6).

■ **Second function *SMOOTH***

Used to activate a digital filter for insulation measurement. It only has an effect on the displayed values (which are smoothed) and not the actual measurements.
This function is useful for instances when the displayed insulation values are highly unstable, brought about due to a capacitive component in the tested element for example.

4.6 ▲▼ Button

This function is used to change the flashing parameters being displayed, or to consult R (t) values (see § 4.3).

As a general rule, two figures (day, month, hour , min., sec., OBJ, TEST) flash.

The ▲ **and** ▼ functions have a “follow-on” mode, i.e.: as soon as the high or low modification limit is reached, the parameter to be modified switches automatically to the following low or high limit.

■ **First function ▲ :** By pressing the button briefly, the displayed number can be increased unit by unit.
When pressed for a longer time, the number is increased at a faster rate.

■ **Second function ▼ :** By pressing the button briefly, the displayed number can be decreased unit by unit.
When pressed for a longer time, the number is decreased at a faster rate.

Unlike all the other second functions of other buttons, it is not necessary to press the 2nd button each time to get to the ▼ function. The 2nd symbol remains displayed and thus valid for the ▼ function (only), as long as the user does not deactivate it by pressing 2nd or another button.

4.7 SET- UP function

This function, found on the rotary selector switch, is used to alter the device configuration by directly accessing the parameters to be modified.

After having selected SET-UP with the rotary selector switch:
- all the display segments are lit up for 1 second,
- the software version number is displayed
- the instrument serial number is displayed
- **PUSH** comes up on the small display and **btn** on the main display, inviting the operator to press a button.

The SET-UP function is used to directly access the parameters to be modified, by pressing the corresponding button:
- After having pressed a button, the figures or the symbols corresponding to the selected function appear on the screen.
- The figures or the symbols that can be modified flash on the screen. The usual modification procedure using the ▶ and ▲▼ buttons should be followed.
- All the parameters are immediately and permanently saved.

The table on the following page defines the buttons that are functional when in SET-UP, and the corresponding display with the possible range of adjustment.

Parameters to modify	Command button	Display			
		main	small	symbols	values
Duration of " time-controlled test"	◴		15 : 00	min. sec,	1 - 59 min
1st and 2nd times for PI calculation	R-DAR-PI	second time (10 min)	first time (1 min)	min : sec	00 : 59
Time between interval samples in ◴ " time-controlled test "	*R (t)*		00 : 30	min : sec	5 s - 10 min
Limit for MΩ-50 V	*ALARM*	50 kΩ	50 V	ALARM <	2 k-200 G and </>
Limit for MΩ-100 V	*ALARM* (2nd press)	100 kΩ	100 V	ALARM <	4 k-400 G and </>
Limit for MΩ-250 V	*ALARM* (3rd press)	250 kΩ	250 V	ALARM <	10 k-1 T and </>
Limit for MΩ-500 V	*ALARM* (4th press)	500 kΩ	500 V	ALARM <	20 k-2 T and </>
Limit for MΩ-1000 V	*ALARM* (5th press)	1000 kΩ	1000 V	ALARM <	40 k-4 T and </>
Limit for 400 kΩ (resistance measurement)	*ALARM* (6th press)	100 kΩ	rES	ALARM <	0.01-400 kΩ and </>
Limit for 40 Ω (continuity measurement)	*ALARM* (7th press)	2 Ω	Cont	ALARM <	0.01-40 Ω and </>
Time	V-TIME		12 :55	◴	hh(0-23) mn (0-59)
Date (European version)	V-TIME (2nd press)	17.03	1999		jj.mm .aaaa
Version : USA, European	V-TIME (3rd press)	USA/Euro			USA/Euro
Memory wipe	MEM then MEM (2 s)	cLr	ALL	MEM	
Selective wiping of memory	MEM then ▶ and ▲▼ and MEM (2 s)	cLr	OBJ : TEST number	MEM + OBJ : TEST	00...99
Baud	PRINT	9600	bAUd		300...9600 or "parallel"
Buzzer	✱	On		•)))	On / OFF
Auto switch-off	✱ (2nd press)	On		P	On / OFF
Compensation	✱ (3rd press) then ▲ and START	- - - - (value if START)	On	→0←	On / OFF and 0.01-5 Ω
Default configuration	✱ (4th press) then START	DFLt	SEt		
Barring of insulation test	✱ (5th press)	On	50 V		On / OFF
Barring of insulation test	✱ (6th press)	On	100 V		On / OFF
Barring of insulation test	✱ (7th press)	On	250 V		On / OFF
Barring of insulation test	✱ (8th press)	On	500 V		On / OFF
Barring of insulation test	✱ (9th press)	On	1000 V		On / OFF

The values shown on this table, in the " Display / main" and "Display / small" columns, are the default values programmed in during manufacturing. In case they are accidentally changed, it is possible to get them back: see § 4.7.4.

4.7.1 Wiping the memory

In SET-UP, press the MEM button:
- The **MEM** symbol flashes
- The small display indicates **ALL**
- The main display indicates **cLR**

To wipe the entire memory, press the MEM button again for 2 seconds:
- The **MEM** symbol is displayed without flashing
- The main display indicates **FrEE**

To wipe the contents of a specific OBJ : TEST number:

- Select the number using the ▶ and ▲▼ buttons
- **cLr** remains displayed on the main display

Press the MEM button again for 2 seconds to wipe the contents:
- The **OBJ : TEST** number is indicated on the small display
- The main display indicates **FrEE**

4.7.2 Signaling speed in Bauds (RS 232)

In SET-UP, press the PRINT button.
The main display indicates the signalling speed in bauds, either 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 or Parallel.
On the small display, **baud** appears. The value can be changed using the ▲ and ▼ buttons.
The display of "Parallel" means that parallel mode has been selected, for printing on a parallel printer via the serial-to-parallel adapter (RS 232-Centronics).

4.7.3 Lead resistance compensation

In SET-UP, press the ✻ button three times:

The →0← symbol appears and the small display indicates **On**. It is possible to select **OFF** with the ▲▼ button. In this instance, the lead resistance will not be subtracted when carrying out continuity measurement.

To memorise the lead resistance:
- Connect them together and press START (in SET-UP position →0←)
- The resistance of the leads will be memorised and indicated on the main display

Note :
- This value is stored in memory, even when the instrument is switched off.
- The lead compensation only comes into effect when carrying out continuity measurement.
- To activate/deactivate this function, simply select **On** or **OFF** on the small display with the ▲▼ button.
- The memorised value will be stored and displayed on the main display, but can be activated or deactivated, depending on what the small display indicates.
- Values between 0 and 5 Ω can be saved for leads compensation. Beyond this value, nothing is saved.

4.7.4 Default device configuration

In SET-UP, press the ✻ button four times:
- The small display indicates **SEt** (flashing).
- The main display indicates **DFLt**

Press START to select the default configuration settings (see the previous table).

4.7.5 Barring of insulation measurement

This function prohibits insulation measurement from being carried out at certain test voltages. This makes it possible the entrust the instrument to less experienced operators, for specific applications for example (telephone ...).

In SET-UP, press ✻ 5 times or more (depending on voltage to be barred):

- The test voltages appear in succession on the small display with the ✻ button and **On/OFF** on the main display.

- Choose **On** or **OFF** using the ▲▼ button for each test voltage, to bar (OFF) or to reinstate (On) the access to the insulation tests at these voltages.

5. USE

5.1 Measurement procedure

- Start up the device by selecting the corresponding position (MΩ, 40 Ω •))) or 400 kΩ) with the selector switch. All the segments on the LCD screen are displayed, then the battery (or rechargeable battery) voltage.
- Connect the leads to the + and – terminals and the points of measurement.
- The input voltage is constantly measured and displayed on the small display.

  If an external voltage is present that is greater than the thresholds described in § 5.2, 5.3 and 5.4, then measurement is prohibited.
- Pressing START/STOP starts measurement.
- Pressing START/STOP once again stops measurement. The last result remains displayed until the next measurement or turn of the selector switch.

If a voltage > 25 V_{AC} or 35 V_{DC} is detected during all measurements, the instrument indicates this voltage on the small display, the warning symbol flashes and the measurement in progress is stopped.

Note : There are several special functions that can be used. (see § 4).

5.2 Insulation measurement (see § 3.2)

When using this function, the instrument can measure insulation from 1 kΩ to 40 GΩ at a test voltage of 50 V, 100 V, 250 V and up to 1 TΩ at 500 V and 1000 V.

- Select, with the rotating switch, MΩ-50 V, or MΩ-100 V, or MΩ-500 V, or MΩ-1000 V
- Connect the instrument to the insulator to be tested. **If the voltage present exceeds 8 V for MΩ-50 V, or 16 V for MΩ-100 V, or 25 V at all the other test voltages, then measurement is prohibited.**
- Start the measurement and read-off the results.

It is possible to scroll through the results on the main display with the R-DAR-PI button, or on the small display with the V-TIME button (see § 3.2).

Using R (t) when carrying out a ‘time-controlled test’, it is possible to scroll through the interval measurement values saved at the sampling rate specified in SET-UP. These samples are available until another measurement is got underway or the selector switch is turned. (see § 4.3)

When measuring high levels of insulation (> 1 GΩ), it is advised that the guard terminal should be used to eliminate the influence of surface leakage currents. The guard is connected, between the two measurement contact points, to the surface susceptible to surface currents, i.e. dusty or damp cable or transformer insulation. In this case, croc-clips are preferable to test-probes held in the hand. (see § 11).

As soon as insulation measurement is stopped, the test circuit is automatically discharged over the instrument’s internal resistance.

5.3 Continuity measurement (see § 3.3)

In this function, the measurement current is > 200 mA from 0 to 20 Ω and > 140 mA from 20 to 40 Ω.

This measurement serves to test the low resistance of PE ground cables for example.

The measurement ranges increase automatically up to 40 Ω with a maximum resolution of 0.01 Ω.

- Select 40 Ω position with rotary switch
- Connect the instrument to the test object
- If the voltage present is > 3 V, then measurement is prohibited
- Start the measurement and read-off the results.

NOTE : It is possible to compensate for the lead resistance (see § 4.10.3)


The R-DAR-PI and **V-TIME buttons are not active for this function.**
There is no automatic polarity change in continuity measurement.

5.4 Resistance measurement (see § 3.3)

In this function, the measurement current is limited to 6 mA. The measurement ranges increase automatically in increments up to 400 kΩ with maximum resolution of 0.01 Ω.

- Select 400 kΩ position with the rotary switch
- Connect the instrument to the test object
- If the voltage present is > 3 V, then measurement is prohibited
- Start the measurement and read-off the results

During measurement, the potential difference at the input is indicated on the small display (useful for measurement of multi-junction components: thyristors, high voltage diodes...).

The open circuit voltage is equal to the voltage of the battery (C.A 6541) or rechargeable battery voltage (C.A 6543).


NOTE : the R-DAR-PI and V-TIME buttons are not active in this function.

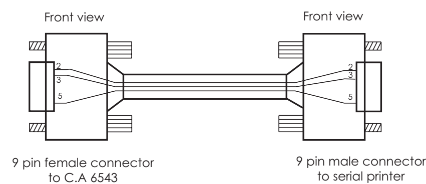
5.5 Capacitance measurement

Capacitance measurement is automatically carried out during insulation measurement, and is displayed after the measurement is stopped and the circuit is discharged, using the R-DAR-PI button.

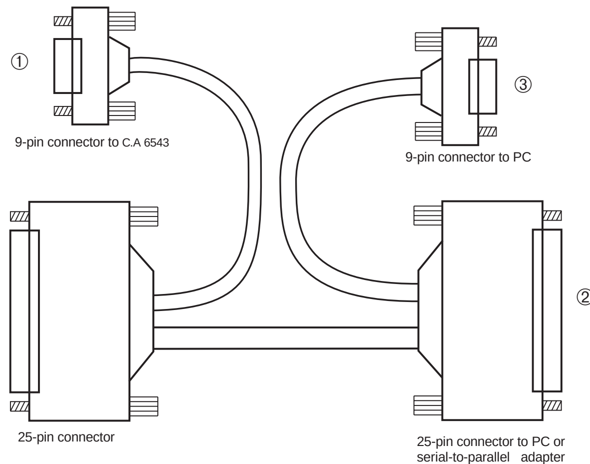
6. MEMORY / RS 232 (C.A 6543)

6.1 RS 232 Specifications

- The signalling speed in Bauds can be set to 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, or “Parallel” for the printing of results on parallel printers via the optional serial-to-parallel adapter.
  This setting is carried out in the SET-UP menu (see § 4.7)
- Data format: 8 data bits , 1 stop bit, without parity, Xon / Xoff protocol
- Serial printer connection



- Connection to a PC or to a parallel printer.



Necessary links DB9 → B25 (① → ②)
(null cable - standard modem) :

1 → 8   6 → 20
2 → 2   7 → 5
3 → 3   8 → 4
4 → 6   9 → 22
5 → 7

- **DB25 → DB9 conversion (② → ③):**

2 → 3
3 → 2
7 → 5

6.2 Saving / recalling values (MEM/*MR* button)

6.2.1 First function MEM (save)

With this function results may be recorded on the device’s read-write memory.
These results are stored under addresses defined by an object number(OBJ) and a test number (TEST).

An object represents a ‘box’ into which we can place 99 tests. Thus, an object can represent a machine or an installation upon which a certain number of various measurements (insulation, resistance, continuity) are carried out.

1. When the button is pressed, the MEM symbol flashes and the small display indicates the first free OBJ : TEST number, e.g. **02 : 01**. The main display indicates **FrEE**.

The OBJ number is the same as that of the last saved measurement, but the TEST number goes up in 1’s.

It is always possible to modify OBJ : TEST with ▶ and ▲▼.

If the user happens to select a memory address that is already occupied, then **OCC** appears on the main screen.

If a new OBJ is selected, TEST goes back to 01.

2. By pressing MEM once again, the present measurement results will be recorded in the selected memory address (occupied or otherwise). The MEM symbol stops flashing and remains displayed. The time and the date of this recording are memorised with the available data (R, V, t).

If a button other than MEM or the selector switch is activated before pressing MEM a second time, the instrument exits from MEM mode without having saved the results.

3. If a time-controlled test has been carried out, interval values (samples) are available (see § 4.3). They are automatically saved under the same OBJ : TEST number as the final measurement.

■ **Estimation of the memory capacity:**

Total memory space :	128 kb
Data management :	8 kb
Free memory space :	120 kb

An insulation measurement result takes up approximately 80 bytes.

For a “time-controlled test” , a sample takes up 10 more bytes.

A resistance or continuity measurement takes up 26 bytes.

It is therefore possible to record about 1500 insulation measurements or about 4000 resistance or continuity tests.

■ **Free memory space**

This function is automatically activated when a result is saved.

Press MEM once in order to get the following free OBJ. TEST number; the bar graph indication is in proportion to the available free memory space.

- If the entire memory is free, all of the bar graph segments show up.
- If the entire memory is full, the left arrow to the left of the bar graph flashes.
- As soon as the saving is over with, the bar graph disappears.

Each segment of the bar graph equates to approximately 50 recordings.

6.2.2 Second function *MR*

With the *MR* function it is possible to recall any saved data from the memory, no matter the position of the rotary selector switch.

■ When the button is pressed, the MR symbol is displayed (without flashing).

The small display indicates the last OBJ : TEST number to be assigned, e.g. 02 :11.

02 “11” flashes opposite the TEST symbol, the usual modification procedure using the ▶ and ▲▼ buttons should be used to select the desired OBJ : TEST number.

If a new is OBJ is selected, TEST is automatically set to the maximum memorised number.

At this stage it is possible to consult the entire memory with the ▶ and ▲▼ buttons, since the measurement values corresponding to the selected OBJ : TEST number are displayed on the main display. It is possible to scroll down through them with the R-DAR-PI button.

■ The V-TIME button is active and gives access to the date / time / V / OBJ-TEST number for each result.

If the recording selected by the OBJ : TEST number corresponds to a time-controlled test, the R (t) values can be accessed by pressing the *R (t)* button. The small display changes and indicates **min : sec** (time of 1st sample) and the symbol ◴ flashes on the screen. You can scroll through the other samples with the ▲▼.button.

To exit from R (t) mode and return to the normal memory recall mode (OBJ : TEST), press *R (t)* or R-DAR-PI again.

⚠ **To exit the MR function,** press the MR button once again or turn the selector switch.

6.3 Printing out measured values (PRINT/PRINT MEM button) (C.A 6543)

If you use a serial printer, choose the appropriate communication speed in the SET-UP menu, between 300...9600 bauds, then program the printer to the format run by the instrument (see § 6.1).

If you are using a parallel printer, you should set the signalling speed to "Parallel" when in SET-UP and use the serial-to-parallel adapter that comes as an optional item (to plug in series the supplied cable + adapter + Centronics printer cable).

There are two different printing modes possible :
- Instantaneous printing of measurement (PRINT)
- Printing of recorded data (*PRINT memory*)


If the data transmission to the printer is successful, the COM symbol flashes on the screen.
If a problem is experienced, the COM symbol remains permanently on the LCD screen without flashing.

6.3.1 Instantaneous printing of measurements (PRINT button)

Following a measurement or after accessing values in MR mode, use the PRINT function to print-off the measurement results.

Pressing the button brings about the printing of:
- 1 set of measurements (U/R/DAR/PI/date/time) for normal tests,
- the R(t) values if the 'time-controlled test' has been used.

To stop printing, alter the position of the selector switch.

According to the function used, the following models are obtained:

■ **Insulation measurement**

CHAUVIN ARNOUX C.A 6543

Instrument number: 000 001

INSULATION RESISTANCE TEST

OBJECT : 01 TEST : 01 *(only printed in MR mode)*

Description : ....
....
Date : 31.03.1998
Start time: .... 14 :55
Test duration: .... 15 min. 30 sec
Temperature : .... °C ....°F
Relative humidity : .... %

Test voltage : ....1000 V
Insulation resistance (R) : .... 385 GOhm
DAR (R 1'/R 30") : 1.234
PI (R 10'/R 1") : 2.345
Comments: ....
....
Date of next test : .... /..../.......

After a 'time-controlled test' other results are printed (interval samples) :

Time	Resistance	Voltage
00 : 30	35.94 GOhm	1005 V
01 : 00	42.00 GOhm	1005 V
01 : 30	43.50 GOhm	1005 V

etc...

A space for the operator to fill in their signature comes at the end of the printout.

■ **Continuity or resistance measurement**

CHAUVIN ARNOUX C.A 6543

Instrument number : 000 001

CONTINUITY TEST or RESISTANCE TEST

OBJECT : 01 TEST : 01 *(only printed in MR)*

Description: ....
....

Date : 31.03.1998
Start time : .... 14 : 55
Test current : .... > 200 mA
Lead compensation : .... 0.12 Ω
Potential difference: .... 0.9 V
Continuity or Resistance : .... 0.45 Ω

Comments : ....
....
....

Date of next test : .... /..../.......

A space for the operator to fill in their signature comes at the end of the printout.

6.3.2 Printing of memorised data (PRINT MEM button)

Use this function to print out the contents of the device's read-write memory.
The small display indicates **01 :01** for the OBJ : TEST number (starting address of printing).
The main display indicates the last recording in memory (the end address of printing).
e.g. **12 : 06;**

01 flashes opposite the OBJ position, the usual modification procedure should be used (▶ and ▲▼ buttons) in order to define the start/end addresses of the print-out.
To quit without printing, alter the position of the selector switch.
To go ahead with printing, press the PRINT button once more.
To stop printing, alter the position of the selector switch.
Only the main results are printed out.

Example :

CHAUVIN ARNOUX C.A 6543

Instrument number : 000 001

CONTINUITY TEST

OBJECT : 01 TEST : 01

Date : 31.03.1998
Start time : 14:55
Continuity : .... 0.45 Ω

CONTINUITY TEST

OBJECT : 01 TEST : 02

Date : 31.03.1998
Start time: 14:55
Continuity : .... 0.91 Ω

INSUALTION RESISTANCE TEST

OBJECT : 01 TEST : 03

Date : 31.03.1998

Start time: 14:55
Test duration: .... 15 min 30 sec
Temperature : .... °C ....°F
Relative humidity: .... %

Test voltage: .... 1000 V
Insulation resistance (IR) : .... 385 GΩ
DAR (RI 1'/30") : 1.234
PI (RI 10'/RI1') : 2.345

Comments : ....
....
....

A space for the operator to fill in their signature comes at the end of the printout.

6.4 Printing with the serial-to-parallel adapter

1. Connect the null - modem RS232 cable to the C.A 6543
2. Connect the cable to the adapter, then the adapter to the printer cable
3. Switch on the printer
4. Switch on the C.A 6543
5. To start printing out values that haven't been saved (immediate printing), press PRINT after a measurement.
6. To start printing out saved measurements, press the "PRINT MEM" button

⚠ **WARNING: This adapter is designed exclusively for use with the C.A 6543 and is not suitable for any other application.**

7. SPECIFICATIONS

7.1 Reference conditions

Influence quantity	Reference values
Temperature	23°C +/- 3°K
Relative humidity	45 to 55 %
Supply voltage	9 to 12 V
Frequency range	DC and 15.3...65 Hz
Parallel resistance on the resistor	0 µF
Electric field	nil
Magnetic field	< 40 A/m

7.2 Specifications per function

7.2.1 Voltage

Measurement range	Resolution	Frequency range
1... ... 1000 V	1 V	DC / 16 ... 420 Hz

- Accuracy : ±1% R ±3 cts, AC sinusoidal or DC voltage
- Input resistance : approx. 750 kΩ


WARNING: This instrument is Cat III 600 V, according to EN 61010-1 + A2 (ed. 95). It shall not be connected to voltages > 600 V in relation to the earth.

7.2.2 Insulation resistance

- Method: Voltage-current method according to EN 61557-2 (ed. 02/97)
- Nominal output voltage: 50, 100, 250, 500, 1000 V_{DC}
- Open-circuit voltage : ≤ 1.1 x Vn ± 5 V (50, 100, 250, 500, 1000 V)
- Nominal current: > 1 mA_{DC} at the nominal voltage
- Short-circuit current: < 6 mA_{DC}
- **Max. overvoltage**: U_{rms} max. = 1200 V AC and DC for 10 seconds between the "+" and "-" terminals
  660 V AC and DC between the "G" and "-" or "G" and "+" terminals
- Measurement ranges :
  50 V : 2 kΩ... 200 GΩ
  100 V : 4 kΩ... 400 GΩ
  250 V : 10 kΩ... 1 TΩ
  500 V : 20 kΩ... 2 TΩ
  1000 V : 40 kΩ... 4 TΩ

Range	2 ... 999 kΩ 1.000..3.999 MΩ	4.00..39.99 MΩ	40,0..399,9 MΩ	400...999 MΩ 1.000..3.999 GΩ	4.00..39.99 GΩ	40.0..399.9 GΩ	400...999 GΩ 1.000...3.999 TΩ
Resolution	1 kΩ	10 kΩ	100 kΩ	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ	1 GΩ
Voltage	50, 100, 250 500, 1000 V	50, 100, 250 500, 1000 V	50, 100, 250, 500, 1000 V	50, 100, 250, 500, 1000 V	50, 100, 250, 500, 1000 V	50, 100, 250, 500, 1000 V	250 V, 500, 1000 V
Accuracy	±(5% L +3 ct)					±(15% L +10 ct)	

DC voltage measurement after insulation test

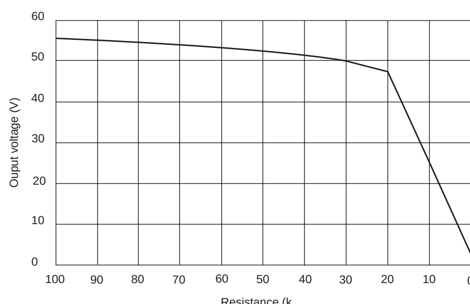
- DC Voltage range: 25...1000 V
- Resolution : 0.5% V_{DC}
- Accuracy: ±1% R ±3 cts
- Voltage Vs load curve

Capacitance measurement (following the discharging of test object)

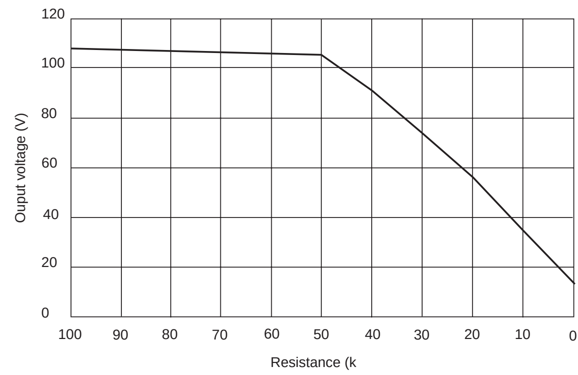
- Range : 0.005...4.999 µF
- Resolution: 1 nF
- Accuracy : ± (10% + 1 ct)

Graphs showing the typical changes in test voltage as a function of the load

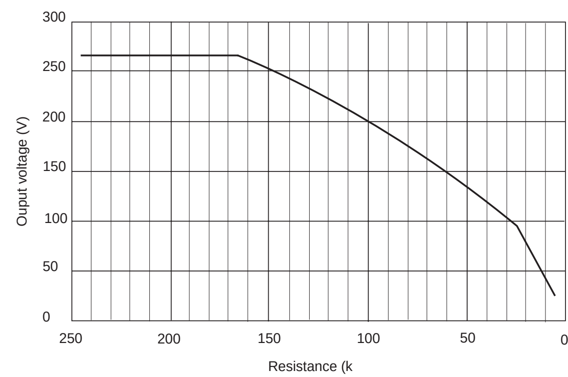
50 V test voltage



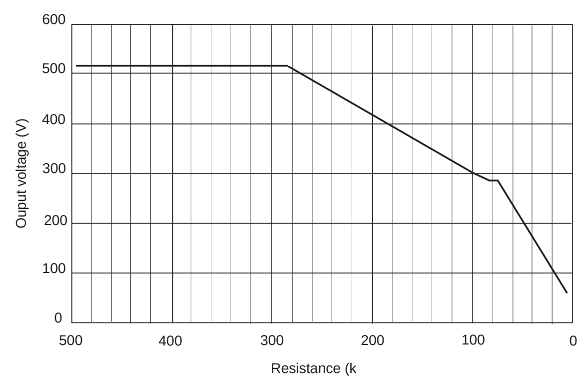
100 V test voltage



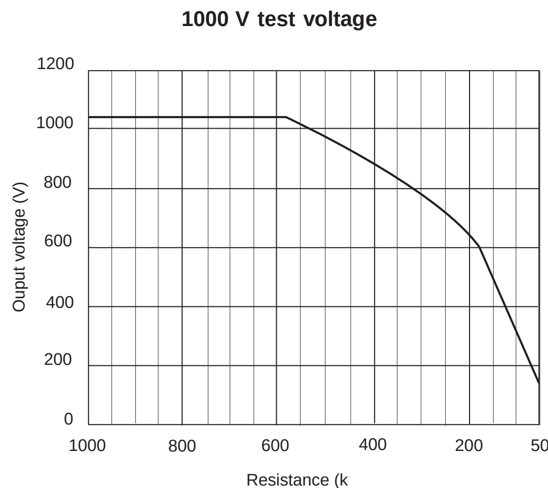
250 V test voltage



500 V test voltage



1000 V test voltage



■ **Typical settling time of the measurement as a function of the elements tested**
These values include the influences on the auto-range and supply voltage regulation system due to the charge of the capacitive component.

	Non-capacitive load	Load with 1 µF capacitor
1 MΩ insulation	7 s	7s
500 GΩ insulation	17 s	20 s

■ **Discharge time of the tested element (across a 750 kΩ internal resistance) up to 25 V**

Initial voltage	Discharge time
1000 V	2.8 s
500 V	2.2 s
250 V	1.7 s
100 V	1 s
50 V	0.5 s

■ **Range of DAR and PI ratios** : 0.000 to 9.999
Accuracy: ±5%

7.2.3 Continuity

- Method: Voltage-current method according to EN 61557-4 (ed. 02/97)
- Open-circuit voltage: Max. 12.4 V_{DC} (< 15 V with external supply)
- Short-circuit current: > 200 mA_{DC}
- Max. voltage surge: 1200 V AC and DC for 10 seconds between the "+" and "-" terminals
  660 V AC and DC between the "G" and "-" or "G" and "+" terminals
- Test lead compensation:
  R_{Δ} is measured for the test leads in short-circuit when in the SET-UP menu (see § 4.7), this value is memorised and subtracted from all continuity measurements. The compensation is limited to 5 Ω.

$$R \text{ displayed} = R \text{ measured} - R_{\Delta}$$

- Continuity measurement range: 0.01 to 39.99 Ω
- Resolution : 0.01 Ω

- Operating current: > 200 mA from 0.01 to 20.00 Ω and > 140 mA from 20.01 to 39.99 Ω
- Accuracy : ±3% R ±4 cts
- Max inductive load : 5 hrs without damage to the instrument
- Max serial mode voltage: 3 $V_{AC/DC}$; measurement is prohibited above this value

7.2.4 Resistance

- Method : Voltage-current measurement
- Open-circuit voltage: max. 12.4 V_{DC} (< 15 V with external supply)
- Short-circuit current : < 6 mA DC
- Max. voltage surge: 1200 V AC and DC for 10 seconds between the "+" and "-" terminals
  660 V AC and DC between the "G" and "-" or "G" and "+" terminals

- Max serial mode voltage: 3 V_{AC} or 3 V_{DC}; measurement is prohibited above this value

Range	0.01..39.99 Ω	40.0..399.9 Ω	0.400..3.999 kΩ	4.00..39.99 kΩ	40.0..399.9 kΩ
Resolution	0.01 Ω	0.1 Ω	1 Ω	10 Ω	100 Ω
Accuracy	±3 % R ±3 cts				

7.3 Power supply

- The device supply is via:

- 8 x 1.5 V batteries, LR 14 (C.A 6541)
- Rechargeables battery NiMh (C.A 6543)
  Recharge: 85 to 256 V / 50-60 Hz (electrical safety: 256 V Cat. III)

Instrument	C.A 6541	C.A 6543
Measurement	Average operating radius	Average operating radius
Insulation measurement:	21, 000 x 5 s measurements with 20 s pause, for normal load* *(1)*	5, 000 x 5 s measurements with 29 s pause, for normal load * *(2)*
Continuity measurement:	16 000 measurements lasting 5 s with pause of 20 s at nominal load * *(1)*	4 000 measurements lasting 5 s with pause of 20 s at nominal load * *(2)*

* *Normal load : 1000 V/1 mA*

(1) If we assume that a 10 minute long PI measurement is made 5 times a day, the operating radius will be 67 days (or 10 weeks or 2.5 months)

(2) If we assume that a 10 minute long PI measurement is made 5 times a day, the operating radius will be 16 days (or 2.5 weeks or 0.5 months)

- **Recharging time (C.A 6543)**
  4.5 hours to reach 100% of its capacity (Max. recharge time: 6 hours)
  0.5 hours to reach 10% of its capacity (gives operating radius: 1 day approx.)

7.4 Environmental conditions

- Operating range
  -10 to 40°C, during recharging of batteries
  -10 to 55°C, during measurement
  20 to 80 % RH
- Nominal temp. range
  0 to 35°C
- Storage :
  -40 to 70°C
  10 to 90 % RH

- Temperature influence on measurement accuracy (for all functions) ±0.15 % per °C
- Altitude: < 2000 m

7.5 Mechanical specifications

- Outside dimensions of casing (L x W x H): 240 x 185 x 110 mm
- Weight : approx. 3.4 kg

7.6 Conformity to international standards

- Electrical safety according to: EN 61010-1 + A2 (ed. 95), EN 61557 (ed. 97)
- Double insulation: ▣
- Pollution level: 2
- Installation category: III
- Max. voltage in relation to earth: 600 V

7.6.1. Electromagnetic Compatibility

- Emission: NF EN 55 081 -1 (June 92)
- Immunity: NF EN 55 082 -1 (June 95)

7.6.2. Mechanical protection

IP 54 according to NF EN 60529 (Oct 92)
IK 04 according to NF EN 50102 (June 95)

8. MAINTENANCE

⚠ **For maintenance, use only specified spare parts. The manufacturer will not be held responsible for any accident occuring following a repair done other than by its After Sales Service or approved repairers.**

8.1. Upkeep

8.1.1. Replacing the batteries (C.A 6541)

The battery voltage comes up on the small digital display for 2 seconds when switching on the instrument. The main display indicates "**bAt**". This test is made internally on a load corresponding to that during functioning.

Before making the measurement, make sure that the [– +] symbol is not flashing on the screen. (after the switching on stage the battery voltage appears for 2 seconds on the small display).

If this is not the case, it is essential that you should change all the batteries, taking all the necessary precautions whilst opening the instrument.

⚠ **Check that none of the terminals is connected and that the selector switch is definitely on OFF before accessing the battery compartment found inside the instrument.**

Exact type of batteries specified: LR14 (alkaline)

To open up the instrument, unscrew the 4 captive screws situated on the underside of the case. As soon as they turn freely, place the instrument on a table and press on the screws to extract the front panel.
Turn over the instrument to entirely remove the front panel unit from the casing. The batteries are then accessible at the back of the panel unit after having unscrewed the battery compartment's two screws. Take care not to damage the seal during removal and replacement of the front panel unit.

8.1.2 Recharging the battery (C.A 6543)

⚠ **If the [− +] symbol appears flashing**, then it is necessary to recharge the battery. Connect the instrument to the mains AC network via the ⑥ connector, charging starts automatically:

- **bAt** on the small display and **CHrG** on the main display, signifies fast charging in progress
- **bAt** on the small display and **CHrG** flashing on the main display, signifies slow charging (starts off with fast charge, temperature conditions permitting)
- **bAt** on the small display and **FULL** on the main display, signifies that charging is over.

If the instrument is started up and the battery voltage is > 8 V, then the normal use of the device is permitted.

⚠ **The battery should be changed by Manumesure or a repairer recognised by CHAUVIN ARNOUX**

Changing the battery causes data to be lost from the memory. Press the MEM / MR button and ‘OFF’ is displayed. Procede with a total memory wipe in SET-UP (see § 4.7.1) so the MEM/MR functions can be used again.

8.1.3 Replacing the fuses

If **FUS HI** or **FUSE -G-** flashes on the LCD when switching on or during continuity measurement, then it is imperative that the corresponding fuses should be changed, taking all the necessary precautions when opening up the instrument (see § 8.1.1 for opening procedure).

⚠ **Check that none of the terminals are connected and that the selector switch is set to OFF before opening up the device casing.**

Exact types of fuses (on sticker in battery compartment) :
- + terminal fuse F1 (FUS HI) : F 2.5 A time delayed fuse – 1.2 kV - 8 x 50 mm - 15 kA
- G terminal fuse F2 (FUS G) : F 0.1 A fast fuse - 660 V – 6.3 x 32 mm - 20 kA

8.1.4 Cleaning

⚠ **The instrument must be disconnected from any source of electricity.**
Use a soft cloth lightly dampened with soapy water. Rinse with a wet cloth and then dry with a dry cloth or a flow of air. Do not use alcohol, solvents or hydrocarbons.

8.1.5 Storage

If the instrument is not used for an extended time period (longer than two months), remove the battery and store separately. (C.A 6541).

8.1.6 Calibration

⚠ **It is essential that all measuring instruments are regularly calibrated.**
We advise you to check this instrument at least once a year. For checking and calibration of your instrument, please contact our accredited laboratories (list on request) or the Chauvin Arnoux subsidiary or Agent in your country.

8.1.7 Maintenance

Repairs under or out of warranty: please return the product to your distributor

9. WARRANTY

Our guarantee is applicable for **twelve months** after the date on which the equipment is made available (extract from our General Conditions of Sale, available on request).

10. TO ORDER

C.A 6541 .... P01.**1389.01**

Delivered with shoulder bag containing :
1 cable DB9F-DB9F
1 adapter DB9M-DB9M
2 x 1.5 m safety leads - straight-straight (red + blue)
1 x 1.5 m guarded safety lead (black)
3 x croc-clips (red, blue and black)
1 x black test probe
8 x LR14 batteries
5 x condensed user's manuals (1 per language)
and this user's manual in 5 languages.

C.A 6543 .... P01.**1389.02**

Delivered in shoulder bag containing:
1 cable DB9F-DB9F
1 adapter DB9M-DB9M
2 x 1.5 m safety leads – straight- straight (red + blue)
1 x1.5 m guarded safety lead (black)
3 x croc-clips (red, blue and black)
1 x black test probe
1 x 2 m mains lead
5 x condensed user's manuals (1 per language)
and this user's manual in 5 languages.

Accessories :

- Remote control probe P01.**1019.35**
- Set of 2 test probes (red + black) P01.**1018.55**
- Set of 3 x 3 m safety leads (red + blue + black guarded) P01.**2951.70**
- PC software (C.A 6543) P01.**1019.38**
- Serial printer (C.A 6543) P01.**1029.03**
- Serial-to-parallel adapter (C.A 6543) P01.**1019.41**

Spares :

- 3 x 1.5 m safety leads straight-straight (red + blue + black guarded) P01.**2951.71**
- 5 x croc-clips (red, black , blue, white , green/yellow) P01.**1018.49**
- Shoulder bag N° 6 for accessories P01.**2980.51**
- F 2.5 A - 1200 V – time delay fuse - 15 kA - 8 x 50 mm (set of 5) P01.**2970.71**
- F 0.1 A - 660 V – fast fuse - 20 kA - 6.3 x 32 mm (set of10) P01.**2970.72**
- 9.6 V – 2.4 AH – NiMh Rechargeable battery P01.**2960.21**
- RS 232 PC cable DB 9F - DB 25F x2 .... P01.**2951.72**
- RS 232 printer cable DB 9F - DB 9M N°01 .... P01.**2951.73**
- Mains lead (no earth) P01.**2951.74**

Deutsch

Bedeutung des Zeichens ⚠
Achtung ! Beachten Sie vor Benutzung des Gerätes die Hinweise in der Bedienungsanleitung.
Falls die Anweisungen die in vorliegender Bedienungsanleitung nach diesem Zeichen erscheinen nicht beachtet bzw. nicht ausgeführt werden, können körperliche Verletzungen verursacht bzw. das Gerät und die Anlagen beschädigt werden.

Bedeutung des Zeichens ⧈
Das Gerät ist schutzisoliert bzw. durch eine verstärke Isolierung geschützt. Ein Anschluß an einem Erdleiter ist für die Gewährleistung der elektrischen Sicherheit nicht erforderlich.

Bedeutung des Zeichens ⚡
ACHTUNG ! Gefahr von elektrischen Stromschlägen.
Die Spannung an mit diesem Symbol gekennzeichneten Teilen kann ≥ 120 V DC betragen. Aus Sicherheitsgründen erscheint dieses Symbol in der LC-Anzeige wenn eine Prüfspannung erzeugt wird.

Wir danken Ihnen für das Vertrauen, dass Sie uns mit dem Kauf dieses **Megohmmeter C.A 6541 und C.A 6543** entgegengebracht haben. Damit die optimale Nutzung des Geräts gewährleistet ist:
- **lesen** diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch,
- **beachten** Sie die Sicherheitshinweise.

 SICHERHEITSHINWEISE 

- Beachten Sie die Betriebsbedingungen des Geräts: Temperatur, Feuchte, Meereshöhe, Verschmutzungsgrad und Einsatzort.
- Das Gerät kann an Installationen der Überspannungskategorie III, deren Spannung gegenüber Erde 600 V nicht übersteigt, eingesetzt werden. Geräte der Kategorie III erfüllen die strengen Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanforderungen für Dauerbetrieb in festen Industrie-Elektroinstallationen (siehe EN 61010 ed 95).
- Verwenden Sie nur Anschlusszubehör mit einer Betriebsspannung und einer Überspannungskategorie, die mindestens derjenigen des Messgeräts entsprechen (600 V, Cat. III) oder höher sind, und verwenden Sie ausschließlich Messzubehör, das die Sicherheitsnormen erfüllt (EN 61010-2-032).
- Verwenden Sie nur Sicherungen des angegebenen Typs und Werts (siehe § 8.1.3), da sonst das Gerät beschädigt werden kann und die Garantie erlischt.
- Schalten Sie das Gerät mit dem Schalter in Stellung OFF aus, wenn sie es längere Zeit nicht benutzen.
- Stellen Sie vor jedem Öffnen des Geräts sicher, dass keine Kabel angeschlossen sind und sich der Schalter in Stellung OFF befindet.
- Reparatur- oder Kalibrierarbeiten dürfen nur von entsprechend ausgebildeten und befugten Fachleuten vorgenommen werden.
- Mit dem CA 6543 ist keine Messung wahrend der Aufladung des Akkus moglich.
- Eine Batterieaufladung ist unentbehrich vor metrologishen Tests.

INHALTSÜBERSICHT

1. VORSTELLUNG

1.1 Megohmmeter C.A 6541 und C.A 6543

Die Megohmmeter C.A 6541 und C.A 6543 sind tragbare Geräte in einem robusten, baustellentauglichen Gehäuse mit Deckel, die über Batterien (C.A 6541) bzw. über einen Akku und am Wechselstromnetz (C.A 6543) betrieben werden können.

Die Geräte ermöglichen folgende Messungen:

- Spannung
- Isolationswiderstand
- Durchgang
- Widerstand
- Kapazität.

Die Megohmmeter sind Hilfsmittel zur Prüfung der Sicherheit von elektrischen Anlagen und Geräten. Erfassung, Verarbeitung und Abspeicherung der Messwerte, sowie die Messwertanzeige und ihr Ausdruck (C.A 6543) erfolgen mikroprozessorgesteuert.

Zu den zahlreichen Vorzügen der Geräte gehören:

- digitale Filterfunktion bei Isolationsmessungen
- ferngesteuertes Starten der Messung durch eine Prüfspitze mit Fernbedienung
- automatische Messung der Spannung in allen Funktionen
- automatisches Erkennen einer AC- oder DC-Fremdspannung an den Prüfklemmen, vor und während der Messung, mit Abbruch bzw. Abschalten der Messung in jeder Funktion
- Einstellung von Alarmschwellen für jede Messfunktion, mit akustischer Alarmgabe bei Über-/ Unterschreitung
- Einstellung der Prüfdauer durch eingebauten Zeitgeber
- Überlastschutz durch Sicherung, mit Anzeige falls die Sicherung defekt ist
- hohe Sicherheit für den Bediener, da die Prüf-Hochspannung im gemessenen Kreis automatisch abgebaut wird
- automatische Abschaltung des Geräts bei Nichtbenutzung, um die Batterien (C.A 6541) bzw. den Akku (C.A 6543) zu schonen
- Anzeige des Batterie- (C.A 6541) bzw. Ladezustands (C.A 6543)
- beleuchtete, großformatige LC-Anzeige mit zahlreichen Symbolen zur umfassenden Information des Benutzers.

Das Megohmmeter C.A 6543 verfügt darüber hinaus über die folgenden zusätzlichen Eigenschaften:

- Eingebauter Akku mit Netzladegerät
- direkter Betrieb am Wechselstromnetz möglich
- Messwertspeicher (128 KB), Echtzeituhr und serielle Schnittstelle
- Steuerung aller Messfunktionen über PC (mit der optionalen Software MEGOHM VIEW)
- Messwertausdruck über RS 232- oder Centronics-Schnittstelle.

1.2 Zubehör

- **Prüfspitze mit Fernbedienung** *(Option, siehe § 11.3)*

Diese Prüfspitze wird über einen besonderen Steckverbinder angeschlossen.
Mit ihr lassen sich die Messungen über die gelbe START/STOP-Taste komplett steuern. Die Funktion der Taste ist identisch zur START/STOP-Taste des Geräts.
Mit einer weiteren Taste auf der Rückseite der Prüfspitze lässt sich der Messpunkt beleuchten. Diese Ausleuchtung mit ca. 500 Lux ist besonders praktisch, da Isolationsmessungen an stromlosen und deswegen meist unbeleuchteten Anlagen vorzunehmen sind.

■ **PC-Software „Megohm View“ (Option für C.A 6543)**
Diese Software hat die folgenden Funktionen:
- Übernahme von im Gerät gespeicherten Daten
- Verlaufskurve des Isolationswiderstands R (t) in Abhängigkeit von der Zeit darstellen
- Ausdrucken von Messprotokollen mit den individuellen Einstellungen des Benutzers
- Erzeugung von Textdateien zur Übernahme in Tabellenkalkulationsprogramme (z.B. Excel™, ...),
- Konfiguration und Steuerung des Geräts über die RS 232-Schnittstelle.

Die empfohlene Mindestausstattung des PC für diese Software ist ein 486DX100 - Prozessor.

■ **Serieller Drucker (Option für C.A 6543)**
Mit diesem kompakten Drucker lassen sich Messergebnisse oder Speicherinhalte direkt vor Ort ausdrucken.

■ **Adapter Seriell/Parallel**
Mit dem als Zubehör erhältlichen RS232/Centronics-Adapter lässt sich die serielle RS232-Schnittstelle in eine parallele Centronics-Druckerschnittstelle umwandeln. Damit kann man einen normalen PC-Drucker für DIN A4-Blätter direkt anschließen und Messwerte bzw. Speicherinhalte ohne Umweg über einen PC ausdrucken.

2. BESCHREIBUNG

2.1 Gehäuse

Siehe hierzu die Geräteabbildungen im Anhang, § 11, am Ende der Anleitung.

2.1.1 C.A 6541 und C.A 6543

① 3 Sicherheitsbuchsen Ø 4 mm mit den Bezeichnungen „+“, „G“ und „-“
Neben der Buchse „-“ befinden sich zwei weitere Kontakte für den Anschluss der Prüfspitze mit Fernbedienung (3-poliger Stecker)

② Drehschalter mit 9 Stellungen:
- Off: Gerät ausschalten
- MΩ - 50 V : Isolationsmessung bis 200 GΩ
- MΩ - 100 V : Isolationsmessung bis 400 GΩ
- MΩ - 250 V : Isolationsmessung bis 1 TΩ
- MΩ - 500 V : Isolationsmessung bis 2 TΩ
- MΩ - 1000 V : Isolationsmessung bis 4 TΩ
- 400 KΩ: Widerstandsmessung
- 40 Ω •))): Durchgangsmessung
- SET-UP: Einstellen der Geräte-Konfiguration

③ Gelbe Taste START/STOP: Messung starten/stoppen

④ 6 Tasten (C.A 6541) bzw. 8 Tasten (C.A 6543) aus Elastomer mit jeweils einer Haupt- und einer Zweitfunktion:



Anwahl der Zweitfunktion (in gelber Kursivschrift unter den Tasten angegeben)

R-DAR-PI



R (t)

Hauptfunktion: Vor Isolationsmessungen, Auswahl der gewünschten Messart Umschaltung zwischen Widerstandsmessung, dielektrischer Verlustfaktor (DAR) und Polarisationsindex (PI). Nach der Messung, Anzeige von R, DAR, PI und der Kapazität (µF).

Zweitfunktion: Anzeige/Abwahl von Zwischenwerten des Isolationswiderstands, der Prüfspannung und von Uhrzeit und Datum bei vorprogrammierter Prüfdauer (Die Tasten V-TIME und ▲▼ sind ebenfalls benutzbar).

V-TIME





Hauptfunktion: Bei Isolationsmessungen: Anzeige der Prüfdauer seit Messbeginn, danach der tatsächlichen Prüfspannung. Bei Widerstands- oder Durchgangsmessung ist diese Taste wirkungslos. Bei Speicherabruf (MR), Anzeige von Datum/Uhrzeit des gespeicherten Messwerts, der exakten Prüfspannung und der Prüflings- bzw. Prüfungs-Nr. OBJ:TEST.

Zweitfunktion: Ein-/Ausschalten der Funktion „Programmierte Prüfdauer“.



Hauptfunktion: Ein-/Ausschalten der Anzeigebeleuchtung



ALARM **Zweitfunktion:** Ein-/Ausschalten der im SET-UP programmierten Alarmfunktionen



Hauptfunktion: Auswahl eines zu ändernden Parameters



SMOOTH **Zweitfunktion:** Ein-/Ausschalten der Messwertglättung bei Isolationsmessungen

▲

▼

Hauptfunktion: Erhöht den blinkend angezeigten Parameter, bzw. Blättern in der Zwischenmesswert-Liste des Isolationswiderstands in der Funktion R(t).

Zweitfunktion: Verringert den blinkend angezeigten Parameter, bzw. Blättern in der Zwischenmesswert-Liste des Isolationswiderstands in der Funktion R(t).
Werden die Tasten ▲ oder ▼ ständig gedrückt, ändern sich die Parameterwerte in größeren Schritten

■ **Nur beim C.A 6543**

MEM **Hauptfunktion:** Abspeichern der Messergebnisse

MR **Zweitfunktion:** Abruf der eingespeicherten Messwerte (in jeder Schalterstellung möglich)

PRINT **Hauptfunktion:** Sofortiger Ausdruck des aktuellen Messergebnisses

PRINT MEM **Zweitfunktion:** Ausdruck der gespeicherten Messwerte

⑤ Beleuchtete Flüssigkristallanzeige

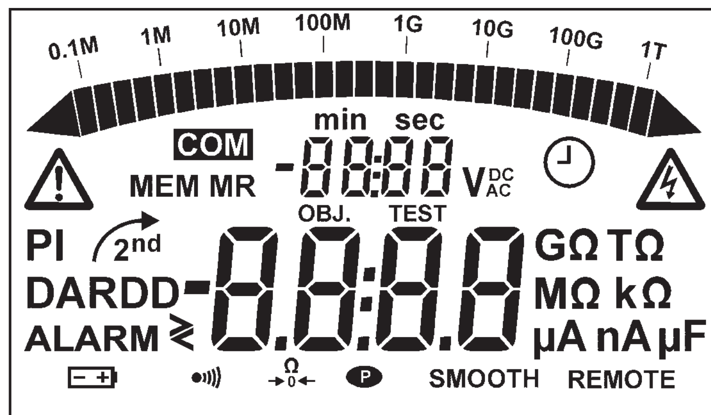
2.1.2 Nur beim C.A 6543

⑥ Steckdose für Netzanschluss (Direktbetrieb am Netz oder Nachladen des Akkus)

⑦ 9-poliger RS 232 - Stecker zum Anschluss an einen PC oder eines Druckers

Hinweis: Das Batterie- (C.A 6541) bzw. Akkufach (C.A 6543) befindet sich im Gehäuseinnern.

2.2 Anzeige



2.2.1 Digitalanzeige

In der großen Digitalanzeige erscheinen bei der Isolationsmessung die Messwerte für Widerstand R, DAR, PI und Kapazität, sowie die Widerstandswerte bei Widerstands- und Durchgangsmessungen.

In der kleinen Anzeige erscheint die gemessene bzw. die vom Gerät erzeugte Spannung.
Bei Isolationsmessungen erscheint die bisher abgelaufene Prüfdauer bzw. die Ausgangsspannung am Gerät. Nach Abspeicherung von Messwerten (C.A 6543) erscheinen bei Speicheraufruf (MR) Datum und Uhrzeit der Messung in der kleinen Anzeige. Für die Eingabe einer Speicheradresse mit Prüflings- und Prüfungs-Nr. OBJ:TEST wird ebenfalls die kleine Anzeige benutzt (siehe § 2.2.3. Symbole).

2.2.2 Bargraph

Der Bargraph dient zur Analoganzeige des Werts bei Isolationsmessungen (0,1 MΩ bis 1 TΩ). Mit ihm wird auch der Ladezustand des Akkus bzw. die verfügbare Speicherkapazität angezeigt (ein Segment entspricht etwa 100 Datensätzen).

2.2.3 Symboles

MEM/MR Symbole

MEM/MR Zeigen das Abspeichern (MEM) bzw. das Aufrufen von gespeicherten Werten (MR) an (nur C.A 6543)

OBJ:TEST Anzeige der Speicheradresse (C.A 6543), die Speicherplatz-Nr. erscheint in der oberen, kleinen Digitalanzeige.

COM Blinkt während der Übertragung von Daten über die serielle Schnittstelle (nur C.A 6543) bzw. erscheint ständig falls es Probleme bei der Datenübertragung gibt.

DAR/PI Zeigt an, welche Messart vor Isolationsmessungen gewählt wurde bzw. kennzeichnet die Messwerte

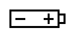
 Erzeugte Prüfspannung ist gefährlich : U > 120 V

 Fremdspannung liegt an! Dieses Symbol erscheint nach Drücken der Taste START wenn U > 25 V_{AC} ±3 V oder U > 35 V_{DC}.

 Einschalten der „Programmierten Prüfdauer“ oder im SET-UP-Betrieb Einstellen der Uhrzeit (nur C.A 6543)



Zeigt an, dass die Zweitfunktion der Taste angewählt ist



Blinkt bei schwacher Kapazität der Batterien (C.A 6541) bzw. des Akkus (C.A 6543). Batterien ersetzen bzw. Akku nachladen (siehe § 8 Wartung).
Bei Einschalten des Geräts erscheint in der kleinen Digitalanzeige während 2 s die aktuelle Versorgungsspannung. In der großen Anzeige erscheint der Schriftzug „bAt“. Diese Prüfung der Versorgungsspannung erfolgt mit einer dem Messbetrieb entsprechenden Last.



Zeigt an, dass die Kompensation der Messkabel eingeschaltet ist

 Zeigt an, dass der Summer eingeschaltet ist



Zeigt an, dass die automatische Abschaltung ausgeschaltet ist

SMOOTH Glättung der Messwerte bei Isolationsmessungen

REMOTE Gerät wird über PC-Schnittstelle ferngesteuert (nur C.A 6543). In diesem Fall sind alle Tasten und der Drehschalter wirkungslos, bis auf die Funktion OFF (Abschalten des Geräts)

FUSE HI Blinkt bei defekter Sicherung im Eingangskreis „+“

FUSE -G- Blinkt bei defekter Sicherung im Eingangskreis „G“

3. MESSUNGEN

3.1 AC-/DC-Spannung

Bei Anwahl einer der Funktionen Isolations-, Widerstands- oder Durchgangsmessung mit dem Drehschalter nimmt das Gerät automatisch eine Spannungsmessung vor. Die anliegende AC- oder DC-Spannung wird auch während der Messung gemessen und in der kleinen Anzeige angezeigt.

Liegt eine externe Fremdspannung an, hat ein Drücken der START/STOP-Taste keine Wirkung. Auch wenn während einer Messung eine externe Fremdspannung erkannt wird, wird die Messung automatisch abgebrochen und der Spannungswert angezeigt.

3.2 Isolationsmessungen

Bei Anwahl einer der MΩ-Stellungen mit dem Drehschalter erscheint in der großen Anzeige „- - - - MΩ" und die kleine Anzeige zeigt die tatsächlich an den Klemmen „+" und „-" anliegende Spannung an.

⚠ **Falls die an den Klemmen anliegende Fremdspannung die unten in der Tabelle angegebenen Werte übersteigt**, ist die Taste START/STOP ohne Wirkung, das Gerät erzeugt einen Warnton (piep, piep, piep, ...) und das Symbol ⚠ blinkt während 2 Sekunden. Anschließend geht das Gerät automatisch in Funktion Spannungsmessung (siehe oben).

⚠ **Bleibt die Fremdspannung unter den unten angegebenen Werten,** wird die Isolationsmessung durchgeführt.

Prüfung mit:	Max. zul. Fremdspannung vor einer Messung:
50 V	8 V
100 V	16 V
250 V	50 V
500 V	50 V
1000 V	50 V

Bei Drücken der Taste START beginnt das Gerät sofort mit der Messung. Der Messwert erscheint in der Digitalanzeige und im Analog-Bargraph. Alle 10 s ertönt ein Piepston, um anzuzeigen, dass eine Messung läuft.

⚠ **Falls die erzeugte Prüfspannung gefährlich hoch ist (U > 120 V) erscheint das Symbol ⚡.**

Wird während der Isolationsmessung das Vorliegen einer Fremdspannung >25 V_{AC} ±3 V oder ≥35V_{DC} erkannt, wird die Messung automatisch abgebrochen, das Symbol ⚠ blinkt und der Spannungswert erscheint in der kleinen Anzeige.

Sind die angezeigten Messwerte instabil, kann die Glättungsfunktion *SMOOTH* eingeschaltet werden (siehe § 4.5).

Durch Drücken der Taste V-TIME während der Messung kann in der kleinen Anzeige abwechselnd die bisherige Prüfdauer und die tatsächlich anliegende Prüfspannung angezeigt werden (siehe § 4.2).

Erneutes Drücken der Taste STOP bewirkt den Abbruch der Messung.

Nach Abschluss der Messung bleibt das Hauptergebnis der Messung der Anzeige.

Mit Taste R-DAR-PI lassen sich nacheinander die anderen verfügbaren Messwerte in die Anzeige rufen. Diese Taste kann auch vor Starten der Messung gedrückt werden (siehe § 4.3).
Wurde die Funktion „Programmierte Prüfdauer" angewählt, können mit Taste *R (t)* nacheinander alle automatisch gespeicherten Zwischenwerte in die Anzeige gerufen werden (siehe § 4.2 und 4.3).

Wenn die ALARM-Funktion eingeschaltet ist, gibt das Gerät bei Über-/Unterschreiten der im Konfigurationsmenü SET-UP eingestellten Alarmschwellen (siehe § 4.4) einen Warnton ab.

■ **Anzeige der Werte nach einer Messung**
Die folgenden Werte lassen sich nach Abschluss einer Messung in die Anzeigen rufen:

Taste R-DAR-PI		**Taste V-TIME**
Große Anzeige	Kleine Anzeige	Kleine Anzeige wenn *MR* gedrückt wurde (C.A 6543)
Widerstand DAR PI	Dauer (min. sec) Dauer (min. sec) Dauer (min. sec)	Datum, Uhrzeit, Prüfspannung, OBJ:TEST Datum, Uhrzeit, Prüfspannung, OBJ:TEST Datum, Uhrzeit, Prüfspannung, OBJ:TEST
Kapazität*		
R(t)	Dauer (min. sec)	Letzte Spannung

* *Der Kapazitätswert (µF) wird erst nach Abschluss der Messung und Entladung des Prüfkreises angezeigt.*

3.3 Durchgang (40 Ω •))))) / Widerstand (400 kΩ)

Durchgangsmessungen werden in Schalterstellung 40 Ω mit einem Prüfstrom > 200 mA bis 20 Ω, Widerstandsmessungen in Schalterstellung 400 kΩ mit einem Prüfstrom < 6 mA ausgeführt.

■ **Bei Drehen des Schalters** auf eine dieser beiden Stellungen erscheint in der Hauptanzeige „- - - - **Ω**“ (bei Durchgangsprüfung) bzw. „- - - - **kΩ**“ (bei Widerstandsmessung) und in der kleinen Anzeige die an den Klemmen „+“ und „-“ tatsächlich anliegende Spannung.

⚠ **Ist die Spannung bei Drücken der START/STOP-Taste > 3 VAC/DC**, erscheint das blinkende Symbol ⚠ und ein Warnton ertönt während 2 s, um anzuzeigen dass die Messung ungültig ist. Danach schaltet das Gerät auf Spannungsmessung zurück.

⚠ **Ist die Spannung bei Drücken der START/STOP-Taste < 3 VAC/DC,** läuft die Messung normal ab.

■ In der Hauptanzeige erscheint der gemessene Durchgangs- bzw. Widerstandswert und in der kleinen Anzeige die tatsächlich an den Klemmen „+“ und „-“ anliegende Spannung.

⚠ **Die Tasten R-DAR-PI, V-TIME und *SMOOTH* sind bei diesen Messungen wirkungslos**.

Bei Durchgangsmessungen führt das Gerät KEINEN automatischen Polaritätswechsel durch.

⚠ **Wird während der Durchgangs- oder Widerstandsmessung das Vorliegen einer Fremdspannung >25 VAC ±3 V oder ≥35VDC erkannt, wird die Messung automatisch abgebrochen, das Symbol ?#? blinkt und der Spannungswert erscheint in der kleinen Anzeige.**

Wenn die ALARM-Funktion eingeschaltet ist, gibt das Gerät bei Über-/Unterschreiten der im Konfigurationsmenü SET-UP eingestellten Alarmschwellen (siehe § 4.4) einen Warnton ab.

4. SONDERFUNKTIONEN

4.1 Taste 2nd

Mit dieser Taste wird bei den anderen Tasten die Zweitfunktion aktiviert. In der Anzeige erscheint das Symbol 2nd

Das Symbol verschwindet wieder, nachdem die Taste betätigt wurde, außer bei der Taste ▼ .

In Verbindung mit dieser Taste verschwindet das Symbol erst nach erneutem Drücken der Taste 2nd oder einer anderen Funktionstaste. Das bedeutet, dass man mit Taste ▼ einen Parameter in großen Schritten verringern kann, ohne jedes Mal die Taste 2nd drücken zu müssen.

4.2 Taste V-TIME / ◴

■ **Hauptfunktion V-TIME**

Mit dieser Taste können die jeweils verfügbaren Zusatzinformationen in das kleine Anzeigefenster gerufen werden.

Bei Isolationsmessungen:
- Seit Beginn der Messung verstrichene Zeit
- Tatsächliche Prüfspannung an den „+“ und „-“ Klemmen des Geräts
- Datum, Uhrzeit, Prüfspannung und OBJ:TEST-Nummern in der Funktion Speicheraufruf (MR).

Bei Durchgangs- oder Widerstandsmessungen:
- Spannung an den „+“ und „-“ Klemmen des Geräts
- Datum, Uhrzeit, Prüfspannung und OBJ:TEST-Nummern in der Funktion Speicheraufruf (MR).

■ **Zweitfunktion ◴ (Programmierte Prüfdauer)**
- In der kleinen Anzeige erscheint die im SET-UP eingegebene Prüfdauer und Symbol ◴ erscheint. Mit Drücken der Taste START/STOP beginnt die Messung.
- Standardmäßig wird eine Prüfdauer von 15 Minuten vorgegeben (Programmierung ab Werk).
- Bei Beginn der Messung zählt die kleine Anzeige die eingegebene Prüfdauer rückwärts. So bald diese Zeit abgelaufen ist, stoppt die Messung.

Bei einer Messung mit programmierter Prüfdauer werden in bestimmten Zeitintervalle automatisch Zwischenergebnisse abgespeichert (Widerstands- und Spannungswerte).
Standardmäßig ist ein Intervall von 30 s für die Erfassung dieser Zwischenwerte vorgegeben, dieses Intervall lässt sich jedoch im SET-UP nach Wunsch verändern.

Die Zwischenwerte können im Verlauf der Messung mit Funktion *R (t)* (siehe § 4.3 unten) in die Anzeige gerufen werden. Sie werden erst durch Starten einer neuen Messung gelöscht.
Bei Benutzung der Speicherfunktion MEM werden diese Zwischenwerte automatisch zusammen mit dem Endergebnis der Widerstandsmessung abgespeichert.



Bei Verstellen des Drehschalters oder bei Druck auf die STOP-Taste während einer Messung wird die laufende Messung abgebrochen.

Diese Funktion ist nur bei Isolationsmessungen aktiv.

4.3 Taste R-DAR-PI / *R (t)*

■ **Hauptfunktion R-DAR-PI**

Taste R-DAR-PI dient zur automatischen Messung des Polarisations-Index (PI) und des dielektrischen Verlustfaktors (DAR = dielectric absorption ratio).

Diese Parameter sind besonders nützlich für die Überwachung der Alterung von Isolationen beispielsweise in elektrischen Antrieben oder an langen Stromleitungen.

Die Messung des Isolationswiderstands an solchen Anlagen wird zunächst durch relativ hohe Stromflüsse gestört: Ladeströme der Kapazitäten und dielektrische Verschiebungsströme, die erst mit der Zeit abklingen. Um also den tatsächlich über die Isolierung abfließenden Leckstrom zu messen, muss sich die Messung über eine bestimmte Zeit erstrecken, um den Einfluss dieser anfänglichen Störströme auszuschließen.

Anschließend kann man aus dem Abklingverhalten den PI bzw. den DAR wie folgt berechnen:

$PI = R_{10\,min} / R_{1\,min}$ (Messdauer :10 Minuten, Erfassung von 2 R-Werten)

$DAR = R_{1\,min} / R_{30\,s}$ (Messdauer: 1 Minute, Erfassung von 2 R-Werten)

Die Güte der Isolierung lässt sich dann nach folgender Tabelle beurteilen:

DAR	PI	Zustand der Isolation
< 1,25	< 1	Ungenügend bzw. gefährlich
	< 2	
< 1,6	< 4	In Ordnung
> 1,6	> 4	Sehr gut

■ Benutzung der Funktion R-DAR-PI

Während oder nach einer Messung lassen sich mit Taste R-DAR-PI die verschiedenen Werte anzeigen:

- DAR (Messdauer > 1 min)
- PI (Messdauer > 10 min)
- Kapazität in µF (erst nach Abschluss der Messung und Entladung des Messkreises).
- Isolationswiderstand in MΩ , GΩ oder TΩ

Automatische Messung des DAR oder des PI:

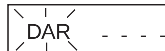
Wird die Taste R-DAR-PI vor Starten einer Messung gedrückt, erscheinen folgende Werte in der Anzeige:



Je nach Auswahl (DAR oder PI) läuft die Messung wie folgt ab:

a) DAR: START-Taste drücken → Symbol DAR blinkt, in der Anzeige erscheint „- - - -“ solange der Verlustfaktor noch berechnet wird (Messdauer < 1 min).

Zum Beispiel:

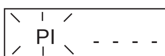


Nach 1 Minute ist die Messung beendet und in der Hauptanzeige erscheint automatisch der für den DAR berechnete Wert.

Die Taste R-DAR-PI kann während und nach der Isolationsmessung gedrückt werden, um die Ergebnisse für R und DAR anzuzeigen, liefert aber keinen Wert für PI, da die Messung dafür zu kurz war.

b) PI: START-Taste drücken → Symbol PI blinkt, in der Anzeige erscheint „- - - -“ solange der Polarisations-Index noch berechnet wird (Messdauer < 10 min).

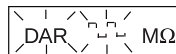
Zum Beispiel:



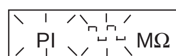
Nach 1 Minute ist die Messung beendet und in der Hauptanzeige erscheint automatisch der für den PI berechnete Wert.

Während und nach der Messung erscheinen auf Druck der Taste R-DAR-PI der DAR-Wert (nach 1 Min.), der PI-Wert (nach 10 Min.) sowie der Isolationswiderstand.

Hinweis: Falls während einer automatischen oder durch Tastendruck aufgerufenen Messung des DAR oder des PI eine zu hohe externe Störspannung erkannt wird oder falls der Isolationswiderstand den Messbereich übersteigt, wird die Berechnung des DAR bzw. des PI abgebrochen und in der Anzeige erscheint:



bzw.



Hinweis: Die Zeitvorgaben von 1 min bzw. 10 min für die PI-Berechnung sind im SET-UP-Menü änderbar (siehe § 4.7) um das Gerät an evtl. Änderungen der Normen oder spezifische Anwendungen anpassen zu können.

■ **Zweitfunktion *R (t)***

Mit Taste *R(t)* lassen sich nach einer Messung mit „Programmierter Prüfdauer" ◷ (siehe § 4.2) die gespeicherten Zwischenergebnisse des Isolationswiderstands abrufen.

Das Zeitintervall für die Erfassung dieser Zwischenergebnisse ist im SET-UP-Menü einstellbar.

Diese Funktion ist auch im Modell C.A 6541 vorhanden, obwohl dieses Modell über keinen extra Speicher und über keine Schnittstelle für die Datenausgabe zu einem PC verfügt.

Beim C.A 6541 können während einer ◷ -Messung bis zu 20 Zwischenwerte in dem im SET-UP-Menü eingestellten Zeitintervall erfasst werden (standardmäßig beträgt dieses Zeitintervall 30 s).

Falls es die im Prozessor verfügbare Speicherkapazität erlaubt, können auch mehr als 20 Werte abgespeichert werden.

Beim C.A 6543 ist die Anzahl speicherbarer Zwischenwerte nur durch den verfügbaren Arbeitsspeicher begrenzt.

Nach Drücken der Taste *R(t)* schaltet das Gerät auf Anzeige der Zwischenwerte um:

- in der kleinen Anzeige erscheint die jeweilige Zeit (z.B. 00:30 wenn 30 s Intervall eingestellt wurden).
- in der großen Anzeige erscheint der zugehörige R-Wert.

In der kleinen Anzeige kann mit Taste V-TIME zwischen der zum R-Wert in der großen Anzeige gehörenden Zeitangabe oder Spannungsangabe umgeschaltet werden.

Mit Taste ▲▼ können alle während einer Messung erfassten Werte nacheinander durchgetastet werden. Auf diese Art lassen sich problemlos Diagramme für R(t) und U(t) erstellen.

Mit dieser Funktion kann man direkt vor Ort, ohne PC- oder Druckeranschluss, eine Analyse der zeitlichen Entwicklung von R(t) vornehmen.

Durch erneutes Drücken von Taste R(t) bzw. R-DAR-PI lässt sich diese Funktion wieder ausschalten.

4.4 Taste ✻ / *ALARM*

■ **Hauptfunktion ✻**

Mit dieser Taste lässt sich die Anzeigebeleuchtung ein- bzw. wieder ausschalten.

■ **Zweitfunktion *ALARM***

Ein-/Ausschalten der ALARM-Funktion. Bei eingeschalteter Funktion erscheint das ALARM-Symbol in der Anzeige.

Wird in dieser Funktion während einer Messung die im SET-UP-Menü eingestellte obere bzw. untere Alarmschwelle über- bzw. unterschritten, blinkt der **ALARM**-Schriftzug und der Summer gibt einen ständigen Warnton ab (falls eingeschaltet).

Für jede Messfunktion lässt sich eine eigene obere bzw. untere Alarmschwelle eingeben. Diese Schwellwerte bleiben auch nach Ausschalten des Geräts im Speicher erhalten.

4.5 Taste ▶ / *SMOOTH*

■ **Hauptfunktion** ▶

Dient zur Auswahl des Parameters der geändert werden soll - der gewählte Parameter blinkt in der Anzeige.

Mit Taste ▲▼ lässt sich der Parameter nun erhöhen/verringern (siehe § 4.6 unten).

■ **Zweitfunktion *SMOOTH***

Schaltet eine digitale Filterfunktion für Isolationsmessungen ein: die Werte in der Anzeige werden „geglättet", d.h. unstabile Werte werden über einen bestimmten Zeitraum gemittelt. Die Messung ist davon nicht betroffen.

Diese Funktion ist nützlich bei stark schwankenden Isolations-Messwerten, wie sie beispielsweise bei hohen Kapazitäten im Messkreis auftreten.

4.6 Taste ▲▼

Mit dieser Taste lassen sich die blinkend angezeigten Parameter verändern oder die R(t)-Werte abrufen (siehe § 4.3).

Im Allgemeinen handelt es sich dabei um eine 2-stellige Zahl: Tag, Monat, Stunde, Minute, Sekunde, OBJ-Nr., TEST-Nr.

Die Funktionen ▲ und ▼ sind dabei „durchlaufend", d.h. so bald der obere/untere Grenzwert für die Änderung erreicht ist, wird auf den nächsthöheren bzw. -niederen Grenzwert umgeschaltet.

■ **Hauptfunktion ▲ :** Durch kurzes Drücken wird die Zahl um eine Einheit erhöht (inkrementiert). Bei längerem Drücken erhöht sich die Zahl mit größerer Schrittweite.

■ **Zweitfunktion ▼ :** Durch kurzes Drücken wird die Zahl um eine Einheit verringert (dekrementiert). Bei längerem Drücken verringert sich die Zahl mit größerer Schrittweite.

Im Gegensatz zu allen anderen Funktionen muss für die Zweitfunktion ▼ nicht jedes Mal Taste 2nd neu gedrückt werden. Die Zweitfunktion bleibt bei Taste ▼ so lange eingeschaltet und das Symbol bleibt so lange in der Anzeige bis Taste 2nd erneut oder eine andere Funktionstaste gedrückt wird.

4.7 SET-UP - Funktion (Gerätekonfiguration)

Das Konfigurationsmenü wird mit dem Drehschalter angewählt. In ihm lassen sich die Geräteparameter an die jeweiligen Benutzerbedürfnisse anpassen.

Nachdem man den Drehschalter in Stellung SET-UP gestellt hat, laufen folgende Funktionen ab:
- während 1 s werden alle Segmente der LC-Anzeige aktiviert (Anzeigekontrolle)
- die Software-Versions-Nr. wird kurz angezeigt
- anschließend wird die Serien-Nr. des Geräts angezeigt
- in der kleinen Anzeige erscheint der Schriftzug **PUSH** und in der großen **btn** und fordert damit zum Drücken einer Taste auf.

Durch Drücken der jeweiligen Funktionstaste erscheint in der SET-UP-Funktion der entsprechende Parameter oder das Symbol in der Anzeige und kann vom Benutzer verändert werden:
- Die änderbaren Zahlenwerte oder Symbole blinken in der Anzeige. Zum Ändern werden die Tasten ▶ bzw. ▲▼ benutzt
- Die geänderten Parameter werden sofort im nichtflüchtigen Speicher abgespeichert.

Die Tabelle auf der nächsten Seite gibt einen Überblick über die Tastenfunktionen im SET-UP-Konfigurationsmenü, die zugehörigen Anzeigen (klein und groß) und den zulässigen Wertebereich der Einstellungen.

Zu ändernde Parameter	Taste	Anzeige			
		Groß	Klein	Symbol	Wertebereich
Prüfdauer im Modus "Programmierte Prüfdauer"	◷		15 : 00	min. sec	1 - 59 min
1. und 2. Zeit zur Berechnung von PI	R-DAR-PI	2. Zeit (10 min)	1. Zeit (1 min)	min : sec	00 : 59 Prüfdauer
Messintervall für Zwischenwerte bei "Programmierter Prüfdauer"	*R (t)*		00 : 30	min : sec	5 s - 10 min
Grenzwert bei MΩ–50 V	*ALARM*	50 kΩ	50 V	ALARM <	2 k-200 G und </>
Grenzwert bei MΩ–100 V	*ALARM* (2 x)	100 kΩ	100 V	ALARM <	4 k-400 G und </>
Grenzwert bei MΩ–250 V	*ALARM* (3 x)	250 kΩ	250 V	ALARM <	10 k-1 T und </>
Grenzwert bei MΩ–500 V	*ALARM* (4 x)	500 kΩ	500 V	ALARM <	20 k-2 T und </>
Grenzwert bei MΩ–1000 V	*ALARM* (5 x)	1000 kΩ	1000 V	ALARM <	40 k-4 T und </>
Grenzwert bei 400 kΩ (Widerstandsmessung)	*ALARM* (6 x)	100 kΩ	rES	ALARM <	0,01-400 kΩ und </>
Grenzwert bei 40 Ω (Durchgangsprüfung)	*ALARM* (7 x)	2 Ω	Cont	ALARM <	0,01-40 Ω und </>
Uhrzeit	V-TIME		12 :55	◷	Std. (0-24) Min. (0-60)
Datum (Europa-Version)	V-TIME (2 x)	17.03	1999		TT.MM.JJJJ
Version : USA, Europa	V-TIME (3 x)	USA/Euro			
Speicher gesamt löschen	MEM, anschl. MEM (2 s)	cLr	ALL	MEM	
Einzelne Werte im Speicher löschen	MEM, anschl. ▶ bzw. ▲▼ und MEM (2 s)	cLr	OBJ : TEST Nummer	MEM + OBJ : TEST	00...99
Baudrate	PRINT	9600	bAUd		300...9600 oder "parallel"
Summer	✻	On		•)))	Ein/Aus
Automatische Abschaltung	✻ (2 x)	On		P	Ein/Aus
Kompensation	✻ (3 x) anschl. ▲ und START	- - - - (Wert nach START)	On	→0←	Ein/Aus bzw. 0,01-5 Ω
Standard-Konfiguration	✻ (4 x) anschl. START	DFLt	SEt		
Isolationsmessung sperren	✻ (5 x)	On	50 V		Ein/Aus
Isolationsmessung sperren	✻ (6 x)	On	100 V		Ein/Aus
Isolationsmessung sperren	✻ (7 x)	On	250 V		Ein/Aus
Isolationsmessung sperren	✻ (8 x)	On	500 V		Ein/Aus
Isolationsmessung sperren	✻ (9 x)	On	1000 V		Ein/Aus

Die in dieser Tabelle in den Spalten „Anzeige / Groß“ bzw. „Anzeige / Klein“ aufgeführten Werte sind die ab Werk standardmäßig vorgegebenen Werte. Wurden sie ungewollt verändert, lassen sich die Originalwerte wiederherstellen (siehe § 4.7.4.).

4.7.1 Speicher löschen

Im SET-UP-Menü auf Taste MEM drücken:
- das Symbol **MEM** blinkt
- in der kleinen Anzeige erscheint **ALL**
- in der großen Anzeige erscheint **cLR .**

Um den gesamten Speicher zu löschen Taste MEM erneut und für die Dauer von ca. 2 Sekunden drücken:
- das Symbol **MEM** hört auf zu blinken
- in der großen Anzeige erscheint **FrEE .**

Um nur eine bestimmte OBJ:TEST -Nummer zu löschen:

- die gewünschte Speicherplatz-Nr. mit den Pfeiltasten ▶ und ▲▼auswählen
- **cLr** erscheint weiterhin in der großen Anzeige.

Taste MEM erneut und für die Dauer von ca. 2 Sekunden drücken:
- die gewählte **OBJ:TEST** -Nummer erscheint in der kleinen Anzeige
- in der großen Anzeige erscheint **FrEE.**

4.7.2 Datenübertragungsrate in Baud (RS 232)

Im SET-UP-Menü auf Taste PRINT drücken.
In der Hauptanzeige erscheint die derzeitige DÜ-Rate in Baud, d.h.: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 oder Parallel.
In der kleinen Anzeige erscheint **baud**. Mit Tasten ▲ und ▼ lässt sich die gewünschte DÜ-Rate einstellen.
Erscheint in der Anzeige der Schriftzug **Parallel** ist nicht die serielle RS 232-Schnittstelle sondern über einen Zubehör-Adapter die schnellere Centronics-Schnittstelle für parallelen Druckeranschluss angewählt.

4.7.3 Kompensation der Messleitungen

Im SET-UP-Menü Taste ✻ 3-mal drücken:

Das Symbol →0← erscheint in der großen und der Schriftzug **On** erscheint in der kleinen Anzeige. Mit Taste ▲▼ lässt sich die Kompensation des Messleitungswiderstands bei Durchgangsmessungen ausschalten (Anzeige wechselt auf: **OFF**).

Einspeichern des Messleitungswiderstands:

- die beiden Messleitungen verbinden und im SET-UP-Menü, Position →0←, Taste START drücken
- der Widerstand der Messleitungen erscheint in der großen Anzeige und wird abgespeichert.

Hinweise:
- Dieser Wert bleibt dauerhaft im Gerät abgespeichert.
- Der Messleitungswiderstand wird nur bei Durchgangsmessungen berücksichtigt.
- Die Funktion lässt sich jederzeit zu- oder abschalten, indem man mit Taste ▲▼ zwischen **On** und **OFF** in der kleinen Anzeige umschaltet.
- Der gespeicherte Wert erscheint auch bei abgeschalteter Kompensationsfunktion in der großen Anzeige, wird jedoch nicht bei den Messungen berücksichtigt.
- Für die Messleitungskompensation können nur Werte zwischen 0 Ω und 5 Ω abgespeichert werden; darüber erfolgt keine Einspeicherung.

4.7.4 Standard-Konfiguration des Geräts

Im SET-UP-Menü Taste * 4-mal drücken:

- in der kleinen Anzeige erscheint der blinkende Schriftzug **SEt**
- in der großen Anzeige erscheint **DFLt (Default).**

Taste START drücken, um die Ausgangskonfiguration des Geräts ab Werk wiederherzustellen (siehe Tabelle).

4.7.5 Sperren der Isolationsmessungen

Mit dieser Funktion können bestimmte Prüfspannungen für die Isolationsmessung gesperrt werden. Damit lässt sich das Gerät z.B. gefahrlos auch von weniger geübten Personen benutzen (etwa in Telefonanlagen usw...).

Im SET-UP-Menü ab dem 5. Druck auf Taste * :

- Bei jedem weiteren Drücken der Taste * erscheint eine Prüfspannung in der kleinen und **On/OFF** in der großen Anzeige.

- Für jede der angezeigten Prüfspannungen kann nun mit Taste ▲▼ zwischen **On** und **OFF** umgeschaltet werden. Bei **On** ist die entsprechende Prüfspannung erlaubt, bei **OFF** ist sie für die Benutzung gesperrt.

5. GERÄTEBENUTZUNG

5.1 Ablauf einer Messung

- Gerät einschalten indem man den Drehschalter auf die gewünschte Messfunktion stellt: MΩ, 40 Ω •))) oder 400 kΩ. Danach leuchten alle Segmente der LC-Anzeige kurz auf und die aktuelle Betriebsspannung (Batterien oder Akku) erscheint in der Anzeige.
- Messleitungen an die „+“ und „-“ Klemmen des Geräts und an die Messpunkte anschließen.
- Die anliegende Spannung wird ständig gemessen und in der kleinen Anzeige angezeigt.

  Ist diese Fremdspannung höher als die in den §§ 5.2, 5.3 und 5.4 angegebenen Werte, ist keine Messung möglich.
- Durch Drücken der Taste START/STOP wird die Messung gestartet.
- Erneutes Drücken von START/STOP beendet die Messung. Der letzte Messwert bleibt in der Anzeige bis zum Start der nächsten Messung oder bis der Drehschalter verstellt wird.

Wenn während einer Messung eine Fremdspannung > 25 V_{AC} oder ≥35 V_{DC} festgestellt wird, bricht das Gerät die laufende Messung ab, der gemessene Spannungswert erscheint in der kleinen Anzeige und das Warn-Symbol blinkt.

Hinweis: Bei jeder Messung sind bestimmte Sonderfunktionen zuschaltbar (siehe § 4).

5.2 Isolationsmessung (siehe auch § 3.2)

In dieser Funktion misst das Gerät Isolationswiderstände im Bereich von 2 kΩ bis 4 TΩ, je nach gewählter Prüfspannung: 50 - 100 - 250 - 500 - 1000 V.

- Mit dem Drehschalter die gewünschte Prüfspannung einstellen: MΩ-50 V, MΩ-100 V, MΩ-250 V, MΩ-500 V, MΩ-1000 V.
- Megohmmeter an den zu prüfenden Stromkreis anschließen. **Liegt an den Prüfklemmen eine Fremdspannung von mehr als 8 V in MΩ-50 V bzw. von 16 V in MΩ-100 V bzw. von 50 V in allen anderen Bereichen an, ist eine Messung nicht möglich.**

- Messung mit Taste START beginnen und Ergebnisse ablesen.

Die einzelnen Ergebnisse können in der Hauptanzeige mit Taste R-DAR-PI (siehe § 4.3) oder in der kleinen Anzeige mit Taste V-TIME „durchgeblättert“ werden (siehe § 4.2).

Bei „Programmierter Prüfdauer“ lassen sich die mit dem im SET-UP eingestellten Zeitintervall erfassten Zwischenergebnisse mit Taste R (t) in die Anzeige rufen. Diese Zwischenergebnisse sind bis zum Start einer neuen Messung oder bis zum Umschalten der Messfunktion mit dem Drehschalter jederzeit abrufbar (siehe § 4.3).

Bei der Messung hoher Isolationswiderstände (> 1 GΩ) empfiehlt es sich, den Prüfling auch über die Schutzklemme „G“ zu verbinden, um den Einfluss von Kriechströmen auf Oberflächen auszuschalten. Dieser „Guard“-Anschluss ist an einer Oberfläche des Prüflings anzubringen, auf der es zu Kriechströmen durch Verschmutzung, Staub oder Feuchtigkeit kommen kann. Bei einem Stromkabel oder an einem Transformator ist dies beispielsweise die isolierende Oberfläche zwischen zwei Messpunkten. Dafür sollten in jedem Fall Krokodilklemmen benutzt werden, vom Aufsetzen von Prüfspitzen mit der Hand wird dringend abgeraten, um Leckstromabflüsse oder kapazitive Effekte zu vermeiden (siehe § 11).

Nach Abschluss einer Isolationsmessung entlädt das Megohmmeter den Prüfkreis automatisch über einen eingebauten Widerstand.

5.3 Durchgangsmessung (siehe auch § 3.3)

In dieser Funktion beträgt der Messstrom > 200 mA zwischen 0 und 20 Ω bzw. > 140 mA zwischen 20 und 40 Ω. Die Messung dient z.B. zur Prüfung der Niederohmigkeit von PE-Schutzleitern.

Der Messbereich wird vom Gerät automatisch bis auf 40 Ω hochgeschaltet, die Auflösung beträgt maximal 0,01 Ω.

- Drehschalter auf Stellung 40 Ω drehen
- Gerät an den zu prüfenden Stromkreis anschließen
- Liegt eine Fremdspannung > 3 V vor, ist eine Messung nicht möglich
- Mit Taste START Messung starten und Ergebnis ablesen.

Hinweis:
Der Widerstand der Messleitungen lässt sich dabei durch Kompensation ausschalten (siehe § 4.7.3).
 **Die Tasten R-DAR-PI und V-TIME sind bei dieser Messart wirkungslos**.
Bei Durchgangsmessungen findet kein automatischer Polaritätswechsel statt.

5.4 Widerstandsmessung (siehe auch § 3.3)

In dieser Messart begrenzt das Gerät den Messstrom auf 6 mA. Der Messbereich wird vom Gerät automatisch bis auf 400 kΩ hochgeschaltet, die Auflösung beträgt maximal 0,01 Ω.

- Drehschalter auf Stellung 400 Ω drehen
- Gerät an den zu prüfenden Stromkreis anschließen
- Liegt eine Fremdspannung > 3 V vor, ist eine Messung nicht möglich
- Mit Taste START Messung starten und Ergebnis ablesen.

Während der Messung erscheint in der kleinen Anzeige der Spannungsabfall an den Klemmen (nützlich bei Messungen an Bauelementen mit mehreren PN-Übergängen: Thyristoren, Hochspannungs-Dioden usw...).

Die Leerlaufspannung entspricht der Versorgungsspannung des Geräts (Batterie beim C.A 6541 bzw. Akku beim C.A 6543).

 **Hinweis: Die Tasten R-DAR-PI und V-TIME sind in dieser Messart wirkungslos**.

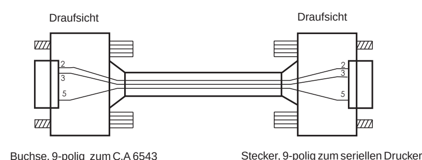
5.5 Kapazitätsmessung

Eine Kapazitätsmessung wird automatisch bei jeder Isolationsmessung durchgeführt. Nach Abschluss der Messung und Entladung des Prüfkreises kann der Wert mit Taste R-DAR-PI in die Anzeige gerufen werden.

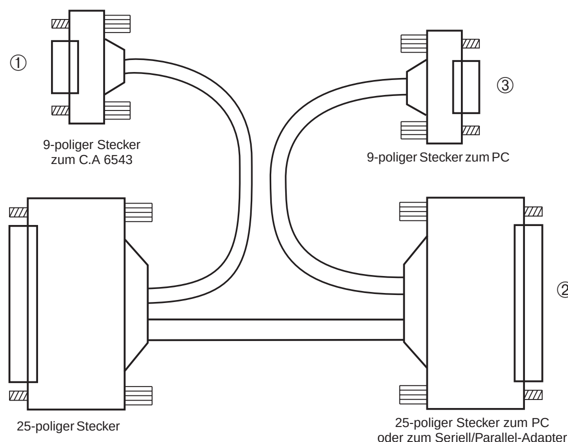
6. SPEICHER / RS 232 (nur C.A 6543)

6.1 Eigenschaften der RS 232-Schnittstelle

- Die Datenübertragungsrate über die serielle RS 232-Schnittstelle lässt sich auf 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 Baud einstellen, oder auf „Parallel" (d.h. Centronics) mit dem Zubehör-Adapter für parallelen Druckeranschluss.
  Die Einstellung wird im SET-UP-Menü vorgenommen (siehe § 4.7).
- Datenformat: 8 Datenbits, 1 Stopbit, ohne Parität, Xon/Xoff-Protokoll
- Serielle Druckerschnittstelle



- Anschluss an einen PC oder an einen Parallel-Drucker



Notwendige Verbindungen DB9 → B25 (① → ②)
(Nullmodemkabel) :
1 → 8   6 → 20
2 → 2   7 → 5
3 → 3   8 → 4
4 → 6   9 → 22
5 → 7

- **Adapter DB25 → DB9 (② → ③) :**

2 → 3
3 → 2
7 → 5

6.2 Messwerte abspeichern bzw. aufrufen (Taste MEM/*MR*)

6.2.1 Hauptfunktion MEM (Werte abspeichern)

Mit der Speicherfunktion lassen sich Messergebnisse im Arbeitsspeicher des Geräts abspeichern.
Die Ergebnisse werden in Speicherplätzen abgelegt, die durch eine Prüflings-Nummer (OBJ) und eine Prüfungs-Nr (TEST) gekennzeichnet sind.

Ein „Prüfling“ oder ein „Objekt“ stellt einen Speicherbereich dar, in den bis zu 99 Prüfungen eingetragen werden können. Ein solcher Prüfling kann z.B. eine Maschine oder eine Anlage sein, an der man verschiedene Messungen vornehmen möchte. Das können Isolations-, Widerstands- oder Durchgangsmessungen sein.

1. Bei Drücken der Taste MEM blinkt das Symbol MEM und in der kleinen Anzeige erscheint die erste freie OBJ:TEST-Nr, z.B. **02 : 01**. In der großen Anzeige erscheint der Schriftzug **FrEE** (Speicherplatz frei).

Die OBJ-Nr. ist dabei dieselbe wie bei der letzen Messung (d.h. gleicher Prüfling), die TEST-Nr. wird automatisch um 1 erhöht (nächste Messung).

Mit den Tasten ▶ und ▲▼ lassen sich die Nummern in OBJ:TEST nach Bedarf ändern.

Falls dabei ein bereits belegter Speicherplatz angewählt wird, erscheint die Meldung **OCC** (belegt) in der großen Anzeige.

Gibt man bei OBJ eine neue Prüflings-Nr. ein, wird die TEST-Nr automatisch auf 01 gesetzt.

2. Beim zweiten Drücken der Taste MEM werden die aktuellen Messergebnisse im gewählten Speicherplatz abgelegt (falls der Platz belegt war, wird er überschrieben). MEM blinkt nun nicht mehr und die Ergebnisse werden zusammen mit den zugehörigen Daten (R, U, t) abgespeichert.

Wurde vor dem zweiten Drücken von MEM eine andere Funktionstaste oder der Drehschalter betätigt, verlässt das Gerät den Speichermodus ohne die Werte abzuspeichern.

3. Wurde eine Messung mit „Programmierter Prüfdauer“ vorgenommen, so stehen auch Zwischenergebnisse zur Verfügung (siehe § 4.3). Diese Werte werden automatisch unter derselben OBJ:TEST -Nr. wie die Hauptmessung abgespeichert.

■ **Abschätzung der Speicherkapazität**

Gesamt-Speicherkapazität:	128 KByte
Interne Speicherverwaltung:	8 KByte
Verfügbarer Speicher:	120 KByte

Der Speicherbedarf für ein Isolations-Messergebnis beträgt ca. 80 Byte.

Bei „Programmierter Prüfdauer“ ◷, werden pro Zwischenwert jeweils 10 Byte mehr benötigt.

Eine Widerstands- oder eine Durchgangsmessung belegen 26 Byte.

Insgesamt können also ca. 1500 Isolationsmessungen oder ca. 4000 Widerstands- oder Durchgangsmessungen im Gerät gespeichert werden.

■ **Verfügbarer Speicherplatz**

Bei Abspeichern eines Ergebnisses zeigt das Gerät automatisch die verfügbare Speicherkapazität an.

Beim ersten Drücken von Taste MEM erscheint eine neue, freie OBJ:TEST-Nr. und der Bargraph zeigt an, wie viel Speicherplatz noch zu Verfügung steht:
- wenn der Speicher noch ganz frei ist, sind alle Segmente dunkel
- wenn der Speicher belegt ist, blinkt der linke Pfeil am Bargraph
- nach Abspeichern eines Messwerts erlischt die Bargraph-Anzeige wieder.

Ein Bargraph-Segment entspricht dabei etwa 50 Speicherplätzen.

6.2.2 Zweitfunktion *MR*

Mit der Speicheraufruf-Funktion *MR* können gespeicherte Werte jederzeit und unabhängig von der Drehschalterstellung in die Anzeige gerufen werden.

■ Nach Drücken der Taste erscheint das Symbol MR ständig in der Anzeige.
In der kleinen Anzeige erscheint die letzte OBJ:TEST-Nr. die verwendet wurde, z.B. 02:11.
Bei der Nr. 02:11 blinkt die „11“ über dem Schriftzug „TEST“ und das bekannte Verfahren zum Ändern der Zahlen mit Tasten ▶ und ▲▼ kann nun verwendet werden.

Bei Anwahl einer neuen OBJ-Nr. wird die TEST-Nr. automatisch auf die höchste abgespeicherte TEST-Nr. gesetzt.

In diesem Stadium können sämtliche Ergebnisse im Speicher mit den Tasten ▶ und ▲▼ aufgerufen werden: die zur betreffenden OBJ- und TEST-Nr. gehörenden Werte erscheinen nacheinander in der großen Anzeige und man kann sie mit der Taste R-DAR-PI durchblättern.

■ Mit Taste V-TIME kann für jedes Ergebnis in der kleinen Anzeige zwischen Datum / Uhrzeit / U / OBJ:TEST-Nr. umgeschaltet werden.

Gehören zu dem mit OBJ:TEST angewählten Speicherplatz Zwischenwerte (Messung mit „Programmierter Prüfdauer“ ◷ lassen sich diese mit Taste *R (t)* in die große Anzeige rufen. In der kleinen Anzeige erscheint dann die zugehörige Zeit in der Form **min : sec** (für den 1. Zwischenwert) und das Symbol ◷ blinkt. Mit Taste ▲▼ lassen sich nacheinander die weiteren Zwischenwerte aufrufen.

Um die Funktion R (t) zu beenden und wieder zur normalen Speicheabruf-Funktion (OBJ : TEST) zurückzukehren, Tasten *R (t)* oder R-DAR-PI erneut drücken.

⚠ **Um die Speicherabruf-Funktion MR zu beenden**, erneut Taste MR drücken oder den Drehschalter verstellen.

6.3 Ausdruck von Messwerten (Taste PRINT/PRINT MEM) (nur C.A 6543)

Bei Benutzung eines seriellen Druckers im SET-UP-Menü die geeignete Datenausgaberate (zwischen 300 und 9600 Baud) auswählen und Drucker auf das vom Gerät benutzte Ausgabeformat einstellen (siehe § 6.1).

Bei Anschluss eines Parallel-Druckers muss der Druckerausgang im SET-UP-Menü auf „Parallel“ gestellt werden und der Zubehör-Adapter ist zu verwenden (Adapter zwischen das mitgelieferte Druckerkabel und das Centronics-Anschlusskabel des Druckers einfügen).

Für den Ausdruck stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- sofortiger Ausdruck des aktuellen Messwerts (PRINT)
- Ausdruck der gespeicherten Messwerte (*PRINT memory*)

⚠ **Wenn die Datenausgabe über den Drucker fehlerfrei funktioniert,** blinkt das COM-Symbol in der Anzeige.
Bei Problemen leuchtet das COM-Symbol ständig in der LC-Anzeige.

6.3.1 Sofort-Ausdruck des aktuellen Messwerts (Taste PRINT)

Nach einer Messung oder bei Aufruf der gespeicherten Werte mit MR können mit Taste PRINT die entsprechenden Ergebnisse ausgedruckt werden.

Bei Drücken der Taste werden die Werte wie folgt ausgedruckt:
- als 1 Gruppe von Werten: U/R/DAR/PI/Datum/Uhrzeit im Falle einer normalen Messung
- mit den Zwischenwerten R(t) wenn die „Programmierter Prüfdauer“ gewählt wurde.

Um den Ausdruck zu stoppen, braucht man lediglich den Drehschalter zu verstellen.

Je nach Messfunktion erhält man einen Ausdruck nach dem folgenden Muster:

■ **Isolationsmessung**

CHAUVIN ARNOUX C.A 6543

Geräte-Nr.: 000 001

ISOLATIONSWIDERSTANDSMESSUNG

OBJEKT : 01 TEST : 01 *(wird nur im MR-Modus gedruckt)*

Beschreibung: ....
....
Datum: 31.03.1998
Uhrzeit Beginn: 14h55
Prüfdauer: .... 15 min. 30 sec
Temperatur: .... °C ....°F
Rel. Luftfeuchte: .... %

Prüfspannung: .... 1000 V
Isolationswiderstand (R): .... 385 GOhm
DAR (R 1'/R 30"): 1,234
PI (R 10'/R 1"): 2,345
Bemerkungen: ....
....
Datum der nächsten Prüfung: .... /..../.......

Bei einer Messung mit „Programmierter Prüfdauer“ werden auch die Zwischenergebnisse ausgedruckt:

Zeit	Widerstand	Spannung
00 : 30	35,94 GOhm	1005 V
01 : 00	42,00 GOhm	1005 V
01 : 30	43,50 GOhm	1005 V

usw.... *Am Ende des Ausdrucks erscheint eine Zeile für die Unterschrift des Bedieners.*

■ **Durchgangs- oder Widerstandsmessung**

CHAUVIN ARNOUX C.A 6543

Geräte-Nr.: 000 001

DURCHGANGS- bzw. WIDERSTANDSMESSUNG

OBJEKT : 01 TEST : 01 *(wird nur im MR-Modus gedruckt)*

Beschreibung: ....
....
Datum: 31.03.1998
Uhrzeit Beginn: .... 14 h 55
Prüfstrom: .... > 200 mA
Kompensation Messleitungen: .... 0,12 Ω
Spannungsabfall: .... 0,9 V
Durchgang/Widerstand: .... 0,45 Ω

Bemerkungen: ....
....
....

Datum der nächsten Prüfung: .... /..../.......
Am Ende des Ausdrucks erscheint eine Zeile für die Unterschrift des Bedieners.

6.3.2 Ausdruck gespeicherter Daten (Taste PRINT MEM)

Mit dieser Funktion werden die im Gerät gespeicherten Daten ausgedruckt.
In der kleinen Anzeige erscheint **01 :01** als die erste auszudruckende OBJ:TEST-Nr. (Druckbeginn) und in der großen Anzeige erscheint die zuletzt gespeicherte OBJ:TEST-Nr (Druckende) z. B.: **12 : 06** .
Die Zahl „01“ über dem Schriftzug „OBJ“ blinkt. Mit Tasten ▶ und ▲▼ können nun die Speicherplatz-Zahlen für Duckbeginn und Druckende nach Bedarf geändert werden.
Funktion verlassen ohne Ausdruck: Stellung des Drehschalters verändern.
Ausdruck starten: Taste PRINT erneut drücken.
Druck abbrechen: Stellung des Drehschalters verändern.
Bei jedem gespeicherten Datensatz werden nur die Hauptergebnisse ausgedruckt.

Beispiel:

CHAUVIN ARNOUX C.A 6543

Geräte-Nr.: 000 001

DURCHGANGSMESSUNG

OBJEKT : 01 TEST : 01

Datum: 31.03.1998
Uhrzeit Beginn: 14h 55
Durchgang: .... 0,45 Ω

DURCHGANGSMESSUNG

OBJEKT : 01 TEST : 02

Datum: 31.03.1998
Uhrzeit Beginn: 15h00
Durchgang: .... 0,91 Ω

ISOLATIONSWIDERSTANDSMESSUNG

OBJEKT : 01 TEST : 03

Datum : 31.03.1998

Uhrzeit Beginn: 15h 10
Prüfdauer: .... 15 min 30 sec
Temperatur: .... °C ....°F
Rel. Luftfeuchte: .... %

Prüfspannung: .... 1000 V
Isolationswiderstand (RI): .... 385 GΩ
DAR (RI 1'/30"): 1,234
PI (RI 10'/RI1'): 2,345

Bemerkungen: ....
....
....

Am Ende des Ausdrucks erscheint eine Zeile für die Unterschrift des Bedieners.

6.4 Drucken mit dem Seriell/Parallel-Adapter

1. Das RS232 Null-Modemkabel an das C.A 6543 anschließen.
2. An dieses Kabel den Adapter anschließen und Druckerkabel an den Adapter anschließen.
3. Drucker einschalten.
4. C.A 6543 einschalten.
5. Zum sofortigen Ausdrucken des aktuellen (nicht eingespeicherten) Messwerts Taste PRINT drücken.
6. Zum Ausdrucken der eingespeicherten Messwerte Taste «PRINT MEM» drücken.

⚠ **ACHTUNG: Dieser Adapter wurde ausschließlich für die Benutzung mit dem C.A 6543 entwickelt und darf nicht für andere Zwecke verwendet werden.**

7. TECHNISCHE DATEN

7.1 Bezugsbedingungen

Einflussgrößen	Bezugswerte
Temperatur	23°C +/- 3K
Rel. Luftfeuchte	45 bis 55 %
Versorgungsspannung	9 bis 12 V
Frequenzbereich	DC und 15,3...65 Hz
Parallel-Kapazität zum Widerstand	0 µF
Elektrisches Feld	ohne
Magnetisches Feld	< 40 A/m

7.2 Technische Daten der Messfunktionen

7.2.1 Spannung

Messumfang	Auflösung	Frequenzbereich
1... ... 1000 V	1 V	DC / 16 ... 420 Hz

■ Genauigkeit: ±1% Anz. ±3 Digit, AC-Spannung sinusförmig oder DC
■ Eingangswiderstand: ca. 750 kΩ

⚠ **Achtung:** Gerät ist gemäß EN 61010-1 + A2 (Ausg. 95) eingestuft in Cat III 600 V. Es darf nicht an Spannungen von mehr als 600 V gegenüber Erde angeschlossen werden.

7.2.2 Isolationswiderstand

■ Messverfahren: Spannungs- und Strommessungen gemäß der Norm EN 61557-2 (ed. 02/97)
■ Nenn-Ausgangsspannungen: 50, 100, 250, 500, 1000 V_{DC}
■ Leerlaufspannung: ≤ 1,1 x Un ± 5 V (50, 100, 250, 500, 1000 V)
■ Nennstrom: > 1 mA_{DC} bei Nennspannung
■ Kurzschlussstrom: < 6 mA_{DC}
■ Max. zul. Spannung: U_{eff} max. = 1200 V AC und DC bei 10 Sekunden in den Bereichen "+" und "-"
660 V AC und DC in den Bereichen "G" und "-" oder "G" und "+"
■ Messbereiche:
50 V : 2 kΩ... 200 GΩ
100 V : 4 kΩ... 400 GΩ
250 V : 10 kΩ... 1 TΩ
500 V : 20 kΩ... 2 TΩ
1000 V : 40 kΩ... 4 TΩ

Bereich	2 ... 999 kΩ 1,000..3,999 MΩ	4,00..39,99 MΩ	40,0..399,9 MΩ	400...999 MΩ 1,000..3,999 GΩ	4,00..39,99 GΩ	40,0..399,9 GΩ	400...999 GΩ 1,000...3,999 TΩ
Auflösung	1 kΩ	10 kΩ	100 kΩ	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ	1 GΩ
Spannung	50, 100, 250 500, 1000 V	50, 100, 250 500, 1000 V	50, 100, 250, 500, 1000 V	50, 100, 250, 500, 1000 V	50, 100, 250, 500, 1000 V	50, 100, 250, 500, 1000 V	250 V, 500, 1000 V
Genauigkeit	±(5% Anz. +3 Digit)					±(15% Anz. +10 Digit)	

Messung der DC-Spannung nach einer Isolationsprüfung

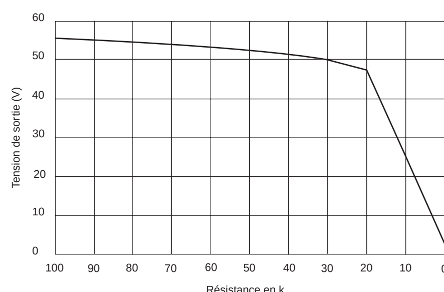
■ DC-Spannungsbereich: 25...1000 V
■ Auflösung: 0,5% U_{DC}
■ Genauigkeit: ±1% Anz. ±3 Digit
■ Spannungsverlauf hängt von der Last ab

Kapazitätsmessung (nach Entladung des Prüflings)

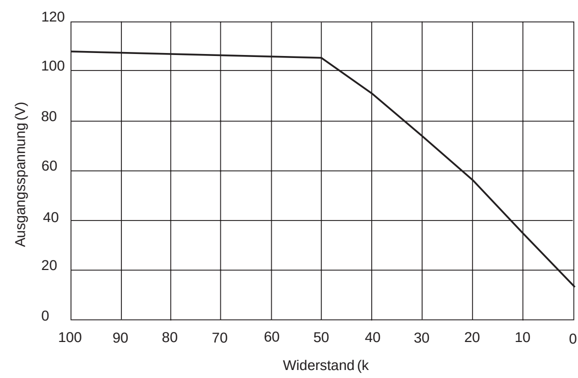
■ Messbereich: 0,005...4,999 µF
■ Auflösung: 1 nF
■ Genauigkeit: ±(10% + 1 Digit)

Typischer Verlauf der Prüfspannungen in Abhängigkeit von der Last

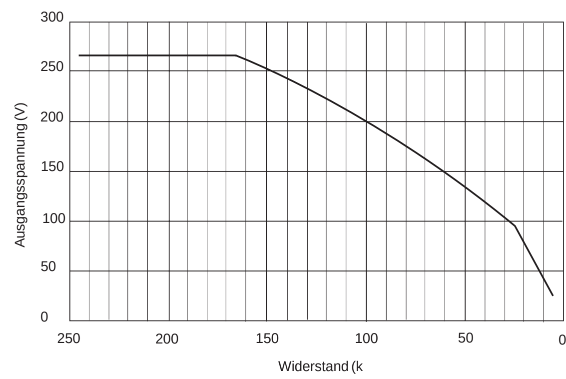
Prüfspannung 50 V



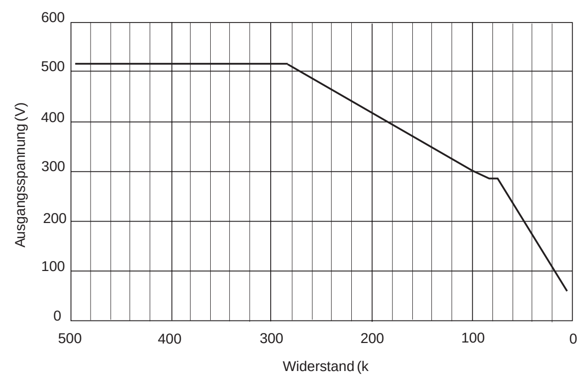
Prüfspannung 100 V



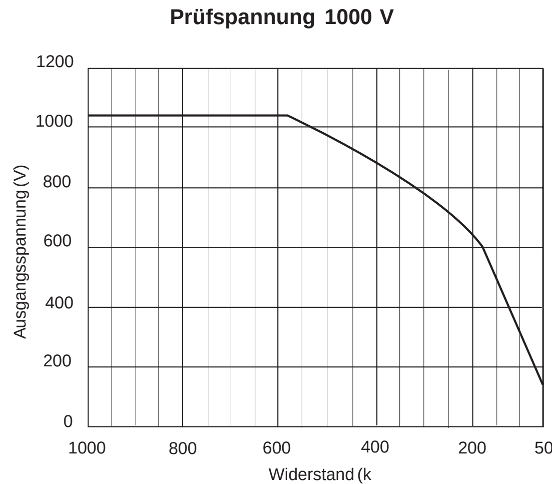
Prüfspannung 250 V



Prüfspannung 500 V



Prüfspannung 1000 V



■ **Typische Stabilisierungszeit des Messwerts je nach geprüfter Isolation**
In den folgenden Zeiten sind das Laden evtl. vorhandener Kapazitäten, die Bereichsumschaltung und das Einregeln der Prüfspannung bereits enthalten.

	Last ohne Kapazität:	Last mit 1 µF Kapazität:
Isolationswert von 1 MΩ	7 s	7s
Isolationswert von 500 GΩ	17 s	20 s

■ **Entladezeit des Prüfkreises auf max. 25 V (über eingebauten 750 kΩ–Widerstand)**

Prüfspannung	Entladezeit
1000 V	2,8 s
500 V	2,2 s
250 V	1,7 s
100 V	1 s
50 V	0,5 s

■ **Wertebereich für DAR und PI** : 0,000 bis 9,999
Genauigkeit: ±5%

7.2.3 Durchgangsmessung

- ■ Messverfahren: Spannungs- und Strommessungen gemäß der Norm EN 61557-74 (ed. 02/97)
- ■ Leerlaufspannung: 12,4 V_{DC} max. (< 15 V mit externer Stromversorgung)
- ■ Kurzschlussstrom: > 200 mA_{DC}
- ■ Max. zul. Spannung: 1200 V AC und DC bei 10 Sekunden in den Bereichen "+" und "-"
  660 V AC und DC in den Bereichen "G" und "-" oder "G" und "+"
- ■ Kompensation der Messleitungen:
  R_Δ wird bei kurzgeschlossenen Messleitungen im SET-UP-Menü gemessen (siehe § 4.7). Dieser Wert wird gespeichert und von allen Durchgangsmessungen abgezogen. Die Kompensation ist auf max. 5 Ω begrenzt.

$$R \text{ angezeigt} = R \text{ gemessen} - R_\Delta$$

- ■ Messbereich für $R_{DURCHGANG}$: 0,01 bis 39,99 Ω
- ■ Auflösung: 0,01 Ω

- Messstrom: > 200 mA von 0,01 bis 20,00 Ω und > 140 mA von 20,01 bis 39,99 Ω
- Genauigkeit: ±3% Anz. ±4 Digit
- Max. zul. Induktivität: 5 H ohne Schaden für das Gerät
- Max. zul. Serientaktspannung: 3 VAC/DC, darüber ist keine Messung mehr möglich

7.2.4 Widerstandsmessung

- Messverfahren: Spannungs-/Strommessung
- Leerlaufspannung: 12,4 VDC max. (< 15 V mit externer Stromversorgung)
- Kurzschlussstrom: < 6 mADC
- Max. zul. Spannung: 1200 V AC und DC bei 10 Sekunden in den Bereichen "+" und "-"
  660 V AC und DC in den Bereichen "G" und "-" oder "G" und "+"
- Max. zul. Serientaktspannung: 3 VAC/DC, darüber ist keine Messung mehr möglich

Bereich	0,01..39,99 Ω	40,0..399,9 Ω	0,400..3,999 kΩ	4,00..39,99 kΩ	40,0..399,9 kΩ
Auflösung	0,01 Ω	0,1 Ω	1 Ω	10 Ω	100 Ω
Genauigkeit	±3 % Anz. ±3 Digit				

7.3 Stromversorgung

- Die Stromversorgung wird gewährleistet durch:

- 8 Batterien 1,5 V LR 14 (C.A 6541)
- wiederaufladbaren NiMh-Akku (C.A 6543)
  mit Ladegerät für Anschluss an 85 bis 256 V / 50-60 Hz (Elektrische Sicherheit : 256 V Cat. III)

Modell:	C.A 6541	C.A 6543
Messart:	Mittlere Betriebsdauer	Mittlere Betriebsdauer
Isolation	21 000 Messungen à 5 s mit 20 s Pause bei Nennlast * *(1)*	5 000 Messungen à 5 s mit 20 s Pause bei Nennlast * *(2)*
Durchgang	16 000 Messungen à 5 s mit 20 s Pause bei Nennlast *	4 000 Messungen à 5 s mit 20 s Pause bei Nennlast *

* *Nennlast: 1000 V/1 mA*

(1) *Bei Annahme von täglich 5 PI-Messungen zu je 10 Minuten reicht ein Batteriesatz für 67 Tage (d.h. 10 Wochen oder 2,5 Monate)*

(2) *Bei Annahme von täglich 5 PI-Messungen zu je 10 Minuten reicht eine Akku-Ladung für 16 Tage (d.h. 2,5 Wochen oder 0,5 Monate)*

- **Nachladedauer (C.A 6543)**
  4,5 Std. auf 100% der Akku-Kapazität (Max. Ladedauer: 6 Std.)
  0,5 Std. auf 10% der Akku-Kapazität (Betriebsdauer: ca. 1 Tag)

7.4 Klimabedingungen

- Betriebsbereich:

-10° bis +40°C, während der Akku-Ladung
-10° bis +55°C, für Messungen
20% bis 80 % rel. Luftfeuchte

- Nennbereich:

0° bis +35°C

- Lagerbereich:

-40° bis +70°C
10% bis 90 % rel. Luftfeuchte

■ Einfluss der Temperatur auf die Messgenauigkeit (alle Messfunktionen)
±0,15 % pro K

■ Meereshöhe: < 2000 m

7.5 Mechanische Daten

■ Außenabmessungen Gehäuse (L x B x H) : 240 x 185 x 110 mm
■ Gewicht: ca. 3,4 kg

7.6 Normeneinhaltung

■ Elektrische Sicherheit gem.: EN 61010-1 + A2 (1995), EN 61557 (1997)
■ Doppelt schutzisoliert: ⧈
■ Verschmutzungsgrad: 2
■ Anlagenkategorie: III
■ Max. zul. Spannung gegenüber Erde: 600 V

7.6.1. Elektromagnetische Verträglichkeit

■ Abstrahlung: DIN EN 55 081 -1 (Juni 92)
■ Einstrahlungsfestigkeit: DIN EN 55 082 -1 (Juni 95)

7.6.2. Mechanischer Schutz

Schutzart IP 53 gem. DIN EN 60529 (Okt. 92)
IK 04 gem. DIN EN 50102 (Juni 95)

8. WARTUNG / INSTANDHALTUNG

⚠ **Verwenden Sie für Reparaturen ausschließlich die angegebenen Ersatzteile. Der Hersteller haftet keinesfalls für Unfälle oder Schäden, die nach Reparaturen außerhalb seines Kundendienstnetzes oder durch nicht von ihm zugelassene Reparaturbetriebe entstanden sind.**

8.1. Wartung

8.1.1. Ersetzen der Batterien (C.A 6541)

Bei Einschalten des Geräts erscheint für 2 s die aktuelle Batteriespannung in der kleinen Anzeige während in der großen Anzeige „**bAt**" erscheint. Diese Batterieprüfung wird mit einer der Messfunktion entsprechenden internen Last durchgeführt.

⚠ Vor Durchführung einer Messung darauf achten, dass das Batteriesymbol [− +] nicht in der Anzeige blinkt (bei Einschalten des Geräts erscheint für 2 s die aktuelle Batteriespannung in der kleinen Anzeige). Bei ungenügender Spannung die Batterien sofort auswechseln, dabei vor Öffnen des Geräts auf die Sicherheit achten.

⚠ **An die Eingangsklemmen dürfen keine Kabel angeschlossen sein und der Drehschalter muss auf OFF stehen bevor das Gerät zum Batteriewechsel geöffnet wird.**

Nur 1,5 V Alkali-Batterien des Typs LR14 verwenden.

Zum Öffnen des Gerätes die vier unverlierbaren Schrauben unter dem Gerät lockern. Sobald sie leer drehen, das Gerät auf eine Abstellfläche stellen, auf die Schrauben drücken und die Vorderseite der Platine herausnehmen.

Das Gerät umdrehen, um die Platine ganz herauszunehmen. Nach der Lockerung der Schrauben am Batteriengehäuse ist der Zugang zu diesen auf der Rückseite der Platine möglich. Achtung: den Dichtungsring beim Herausnehmen und Wiedereinsetzen der Platine nicht beschädigen.

8.1.2 Nachladen des Akkus (C.A 6543)

⚠ **Sobald das blinkende Symbol [− +] erscheint,** muss der eingebaute Akku nachgeladen werden. Dazu das Gerät über die Steckdose ⑥ an das Netz anschließen. Die Nachladung des Akkus beginnt automatisch:

- Wenn **bAt** in der kleinen und **CHrG** ständig in der großen Anzeige erscheint, erfolgt die normale Schnellladung
- Wenn **bAt** in der kleinen und **CHrG** blinkend in der großen Anzeige erscheint, erfolgt eine langsame Ladung (sobald es die Temperatur erlaubt, wird automatisch auf Schnellladung umgeschaltet)
- Wenn **bAt** in der kleinen und **FULL** in der großen Anzeige erscheint, ist die Ladung abgeschlossen.

Wenn der Akku bei Einschalten des Geräts eine Spannung > 8 V aufweist, ist die normale Benutzung des Geräts möglich.

⚠ **Der Batterienwechsel hat durch Manumesure oder durch einen Spezialisten der Firma CHAUVIN ARNOUX zu erfolgen.**

⚠ **Bei einem Wechsel des Akkus gehen alle gespeicherten Daten verloren.** Bei Drücken der Taste MEM/MR zeigt dann das Gerät die Fehlermeldung „OFF“ an. Um die Speicherfunktion MEM/MR wieder einwandfrei nutzen zu können, muss im SET-UP-Menü der Speicher komplett gelöscht werden (siehe § 4.7.1).

8.1.3 Ersetzen der Sicherungen

Falls beim Einschalten oder bei Durchgangsmessungen die blinkende Meldung **FUS HI** oder **FUSE -G-** erscheint, ist die entsprechende Sicherung defekt und muss ersetzt werden. Dabei vor Öffnen des Geräts auf die Sicherheit achten (siehe § 8.1.1 für das Öffnen des Geräts).

⚠ **An die Eingangsklemmen dürfen keine Kabel angeschlossen sein und der Drehschalter muss auf OFF stehen bevor das Gerät geöffnet wird.**

Sicherungstypen (auf dem Etikett des Sicherungsfachs angegeben):
- Sicherung F2 am + Eingang (FUS HI) : T 2,5 A - 1,2 kV - 8 x 50 mm - 15 kA
- Sicherung F1 am G Eingang (FUSE G) : F 0,1 A - 660 V - 6,3 x 32 mm - 20 kA

8.1.4 Reinigung des Geräts

⚠ **Dazu muss das Gerät von jeglicher Stromquelle getrennt sein.**
Benutzen Sie einen weichen, leicht mit Seifenwasser getränkten Lappen. Mit einem feuchten Lappen nachwischen und das Gerät anschließend mit einem trockenen Lappen oder einem Luftstrahl trocknen. Zum reinigen keinesfalls Spiritus, Lösungsmittel oder Kohlenwasserstoffe (Benzin) verwenden.

8.1.5 Nachkalibrierung

Wird das Gerät über einen längeren Zeitraum nicht benutzt (mehr als zwei Monate), nehmen Sie die Batterien heraus und lagern Sie sie getrennt (C.A 6541).

8.1.6 Meßgerät-Überprüfung

⚠ **Wie bei allen Meß- und Prüfgeräten, ist eine Überprüfung in regelmäßigen Abständen erforderlich.**
Fur eine Überprüfung und Kalibrierung Ihrer Geräte, wenden Sie sich an die Niederlassung Ihres Landes.

- **Wartung**

Reparaturen während oder auáerhalb des Garantiezeitraumes : senden Sie die Geräte zu Ihrem Wiederverkäufer.

9. GARANTIE

Unsere Garantie erstreckt sich auf eine Dauer von **zwölf Monaten** ab dem Zeitpunkt der Bereitstellung des Geräts (Auszug aus unseren allg. Verkaufsbedingungen. Erhältlich auf Anfrage).

10. BESTELLANGABEN

Megohmmeter C.A 6541 .... P01.**1389.01**

Lieferung in der Tragetasche mit:
1 Kabel DB9F-DB9F
1 Adapter DB9M-DB9M
2 Sicherheitsmessleitungen (rot + blau), 1,5 m, gerade Stecker
1 Sicherheitsleitung „Guard“ (schwarz), 1,5 m
3 Krokodilklemmen (rot, blau, schwarz)
1 Prüfspitze (schwarz)
8 Batterien LR14
5 Kurzanleitungen (jeweils 1 pro Sprache)
und 1 Bedienungsanleitung (in 5 Sprachen)

Megohmmeter C.A 6543 .... P01.**1389.02**

Lieferung in der Tragetasche mit:
1 Kabel DB9F-DB9F
1 Adapter DB9M-DB9M
2 Sicherheitsmessleitungen (rot + blau), 1,5 m, gerade Stecker
1 Sicherheitsleitung „Guard“ (schwarz), 1,5 m
3 Krokodilklemmen (rot, blau, schwarz)
1 Prüfspitze (schwarz)
1 Netzkabel, 2 m
5 Kurzanleitungen (jeweils 1 pro Sprache)
und 1 Bedienungsanleitung (in 5 Sprachen)

Zubehör:

- Prüfspitze mit Fernbedienung P01.**1019.35**
- 2 Prüfspitzen (rot + schwarz) P01.**1018.55**
- 3 Sicherheitsmessleitungen (rot + blau + schwarz), 3 m P01.**2951.70**
- PC-Software (C.A 6543) P01.**1019.38**
- Serieller Drucker (C.A 6543) P01.**1029.03**
- Adapter Seriell/Parallel (C.A 6543) P01.**1019.41**

Ersatzteile:

- 3 Sicherheitsmessleitungen (rot + blau + schwarz), 1,5 m, gerade Stecker P01.**2951.71**
- 5 Krokodilklemmen (rot, blau, schwarz, weiß, gelb/grün) P01.**1018.49**
- Tagetasche Nr. 6 für Zubehör P01.**2980.51**
- Sicherung F 2,5 A - 1200 V - 8 x 50 mm - 15 kA (5 Stck.) P01.**2970.71**
- Sicherung F 0,1 A - 660 V - 6,3 x 32 mm - 20 kA (10 Stck.) P01.**2970.72**
- Akkumulator 9,6 V - 2,4 AH - NiMh (C.A 6543) P01.**2960.21**
- RS 232 PC-Abschlusskabel DB 9F - DB 25F x2 (C.A 6543) P01.**2951.72**
- RS 232 Druckeranschlusskabel DB 9F - DB 9M N°01 (C.A 6543) P01.**2951.73**
- Netzanschlusskabel 2P (C.A 6543) P01.**2951.74**

Italiano

Significato del simbolo ⚠
ATTENZIONE ! Consultare il libretto d'istruzioni prima di utilizzare lo strumento.
Nelle presenti istruzioni d'uso, le istruzioni precedute da questo simbolo, se non completamente rispettate o realizzate, possono causare un incidente all'operatore o danneggiare l'apparecchio e le installazioni.

Significato del simbolo ⧈
Questo apparecchio è protetto da un isolamento doppio o un isolamento rinforzato. L'apparecchio non necessita il collegamento alla presa di terra di protezione per assicurare la sicurezza elettrica.

Significato del simbolo ⚡
ATTENZIONE ! Rischio di folgorazione.
La tensione delle parti contrassegnate da questo simbolo è suscettibile di essere pericolosa ≥120 V DC.
Per motivi di sicurezza, questo simbolo si accende sul display LCD quando una tensione è generata.

Avete acquistato uno **megaohmmetro C.A. 6541 o C.A. 6543** e vi ringraziamo della vostra fiducia.
Per ottenere le migliori prestazioni dal vostro strumento :
- **leggete** attentamente queste istruzioni
- **rispettate** le precauzioni d'uso citate

⚠ PRECAUZIONI D'USO ⚠

- Rispettare le condizioni d'uso: temperatura, umidità, altitudine, livello di inquinamento e luogo di utilizzo
- Questo strumento può essere utilizzato su impianti di categoria III per tensioni che non eccedono i 600 V rispetto alla terra. La categoria III risponde alle esigenze di affidabilità e disponibilità severe corrispondenti agli usi permanenti su impianti fissi industriali (vedi EN 61010 Ed. 95)
- Utilizzare accessori di collegamento di categoria di sovratensione e tensione superiore o uguale a quella dell'apparecchio di misura (600 V Cat III). Utilizzare solo accessori conformi alle norme di sicurezza (EN 61010-2-032).
- Rispettare il valore e il tipo di fusibile (vedi § 8.1.3) a pena di deteriorare l'apparecchio e di annullare la garanzia.
- Mettere il commutatore in posizione OFF quando l'apparecchio è inattivo.
- Verificare che nessuna boccola sia collegata e che il commutatore sia posizionato su OFF prima di aprire l'apparecchio.
- Le operazioni di riparazione o verifica metrologica devono essere effettuate da personale competente e autorizzato.
- Il CA 6543 non consente di effettuare delle misure simultaneamente alla ricarica delle batterie.
- Caricarsi della battería è indispensabile prima delle prove metrologiche.

SOMMARIO

1. PRESENTAZIONE

1.1 I megaohmmetri

I megaohmmetri C.A. 6541 e C.A. 6543 sono apparecchi portatili, montati in un contenitore da cantiere robusto con coperchio chiuso, funzionanti a pile (C.A 6541), batteria o rete alternata (C.A 6543).
Essi consentono le misure:

- di tensione,
- d'isolamento,
- di continuità,
- di resistenza,
- e di capacità.

Questi megaohmmetri contribuiscono alla sicurezza degli impianti e dei materiali elettrici.
Il loro funzionamento è assicurato tramite microprocessore per l'acquisizione, l'elaborazione, la memorizzazione, la visualizzazione delle misure e la stampa dei risultati (C.A. 6543).

Offrono numerosi vantaggi come:

- il filtro digitale delle misure d'isolamento,
- l'avviamento delle misure tramite una sonda di comando remotizzata,
- la misura di tensione automatica in tutte le funzioni,
- la detezione automatica della presenza di una tensione esterna AC o DC sulle boccole, prima o durante le misure, che disabilita o interrompe le misure, in qualsiasi funzione,
- la programmazione delle soglie in ogni funzione, per attivare gli allarmi tramite segnale acustico,
- il contaminuti per il controllo della durata delle misure,
- la protezione dell'apparecchio tramite fusibile, con detenzione fusibile difettoso,
- la sicurezza dell'operatore grazie allo scaricamento automatico dell'alta tensione residua del dispositivo testato,
- l'arresto automatico dell'apparecchio per risparmiare le pile (C.A 6541) o la batteria (C.A 6543)
- l'indicazione di usura delle pile (C.A 6541) o lo stato di carica delle batterie (C.A 6543),
- un display LCD retroilluminato, di grandi dimensioni, con molteplici annunciatori che offrono all'utilizzatore un grande comfort di lettura.

Il C.A. 6543 possiede le seguenti funzioni supplementari:

- Batteria integrata ricaricabile da rete alternata
- Funzionamento diretto da rete alternata
- Memoria (128 KB), orologio tempo reale e interfaccia seriale
- Pilotaggio dell'apparecchio a partire da un PC (col software MEGOHM VIEW optional)
- Stampa in modalità RS 232 o Centronics

1.2 Gli accessori

- **Sonda di comando deportata** *(optional, vedi § 11.3)*

Questa sonda va collegata ad un connettore specifico.
Consente di effettuare tutte le misure grazie al pulsante giallo il cui funzionamento corrisponde al pulsante START/STOP dell'apparecchio.
Il pulsante posto sul retro della sonda consente di illuminare il punto della misura (illuminazione a circa 500 lux). una funzione molto utile poiché le misure d'isolamento avvengono su impianti disattivati, quindi senza luce.

■ **Software PC “Megohm View”** (optional per il C.A 6543)
Il software PC consente:
- di recuperare i dati in memoria, tracciare la curva dell’evoluzione d’isolamento in base ai tempi di applicazione della tensione di prova R (t),
- di stampare protocolli di prova personalizzati in base alle esigenze dell’utente,
- è di creare file testuali per potere utilizzare i programmi di calcolo elettronico (Excel™, …),
- di configurare e pilotare integralmente l’apparecchio via RS 232.

La configurazione minima raccomandata è un PC dotato di processore 486DX100.

■ **Stampante seriale** (optional per il C.A 6543)
Questa stampante di dimensioni ridotte consente di stampare direttamente in cantiere i risultati di misura, memorizzati o meno.

■ Adattatore seriale-parallelo
L’adattatore RS232/Centronics disponibile optional consente di convertire l’interfaccia seriale (RS232) in interfaccia stampante parallela (Centronics) e questo consente una stampa diretta di tutte le misure su stampanti da ufficio in formato A4, senza ricorrere ad un computer personale.

2. DESCRIZIONE

2.1 Contenitore

Consultare i prospetti di presentazione degli apparecchi al § 11 Allegato, posto alla fine del presente libretto di istruzioni.

2.1.1 C.A 6541 e C.A 6543

① 3 boccole di sicurezza Ø 4 mm contrassegnate: “ + ”, “ G “ et “ - “
A fianco della boccola “-“, 2 contatti supplementari consentono di collegare la sonda di comando deportata (connettore a 3 punti).

② Commutatore rotante 9 posizioni:

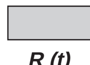
- Off : spegnimento dell’apparecchio
- MΩ - 50 V : misura d’isolamento fino a 200 GΩ
- MΩ -100 V : misura d’isolamento fino a 400 GΩ
- MΩ -250 V : misura d’isolamento fino a 1 TΩ
- MΩ -500 V : misura d’isolamento fino a 2 TΩ
- MΩ -1000 V : misura d’isolamento fino a 4 TΩ
- 400 KΩ : misura di resistenza
- 40 Ω : misura di continuità
- SET-UP : regolazione della configurazione dell’apparecchio

③ 1 tasto giallo START / STOP: inizio / fine della misura

④ 6 tasti (C.A 6541) o 8 tasti (C.A 6543) in elastomero dotati ciascuno di una funzione principale e di una funzione secondaria:

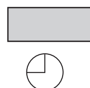


Selezione della funzione secondaria (in giallo corsivo sotto ad ogni tasto)

R-DAR-PI

R (t)

Funzione primaria: prima delle misure d’isolamento, scelta del tipo di misura desiderata fra misura normale, rapporto di assorbimento dielettrico (DAR) o indice di polarizzazione (PI). Dopo avere effettuato le misure, visualizzazione di R, DAR, PI e capacità (µF).

Funzione secondaria: visualizzazione dei valori intermedi di resistenza d’isolamento, tensione di prova e datazione, in seguito a prova di durata programmata (è possibile utilizzare anche i tasti V-TIME e ▲▼).

V-TIME


Funzione primaria: In isolamento, visualizzazione del tempo trascorso dall’inizio della misura, poi della tensione esatta generata. In Resistenza o Continuità, questo tasto è inattivo. In modalità MR (richiamo memoria), visualizzazione della data e dell’ora della misura memorizzata, della tensione esatta di prova e del numero di OBJ: TEST.

Funzione secondaria: attivazione/disattivazione della modalità “prova a durata programmata”



ALARM

Funzione primaria: accensione / spegnimento della retroilluminazione del display

Funzione secondaria: attivazione / disattivazione degli allarmi programmati nel SET-UP



SMOOTH

Funzione primaria: sceglie un parametro da modificare

Funzione secondaria: ON/OFF del livellamento della misura d’isolamento

▲

▼

Funzione primaria: incrementa il parametro lampeggiante visualizzato. Spostamento nella lista delle misure intermedie d'isolamento, nella funzione R(t).

Funzione secondaria: decrementa il parametro lampeggiante visualizzato. Spostamento nella lista delle misure intermedie d'isolamento, nella funzione R(t).

Se premendo i tasti ▲ e ▼ è mantenuto, la velocità di variazione dei parametri è rapida.

■ **Sul C.A 6543 unicamente**

MEM — **Funzione primaria:** memorizzazione dei valori misurati

MR — **Funzione secondaria:** richiamo dei dati in memoria (questa funzione non dipende dalla posizione del commutatore)

PRINT — **Funzione primaria:** stampa immediata del risultato di misura

PRINT MEM — **Funzione secondaria:** stampa del contenuto della memoria

⑤ Display a cristalli liquidi retroilluminati

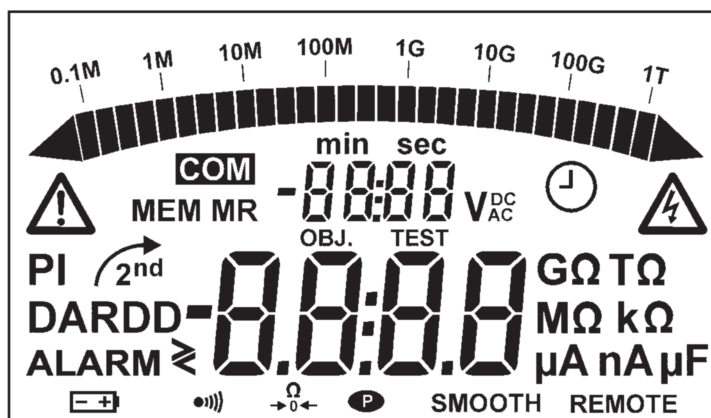
2.1.2 solo C.A 6543

⑥ Presa per collegamento a rete alternata (funzionamento diretto da reti AC/ricarica della batteria)

⑦ Presa maschio INTERFACCIA seriale RS 232 (9 pin) per collegamento a un PC o una stampante

Nota: Il compartimento delle pile (C.A 6541) o batterie (C.A 6543) si trova all'interno del contenitore.

2.2 Display



2.2.1 Display digitale

Il display digitale principale indica i valori in funzione misura d'isolamento (resistenza, DAR e PI, capacità) e in funzione misura di continuità e resistenza.

Il piccolo display digitale indica la tensione misurata o applicata dallo strumento.
Durante la misura d'isolamento, il tempo trascorso o la tensione d'uscita viene visualizzata.
Dopo la registrazione di un gruppo di dati (C.A 6543), il piccolo display indica inoltre l'ora e la data in modalità MR (Richiamo Memoria). Serve anche per indicare l'indirizzo di memoria col numero OBJ. TEST (vedi § 2.2.2. Simboli).

2.2.2 Bargraph

Il bargraph è attivo in misura d'isolamento (0.1 MW a 1 TW). Serve anche ad indicare la carica della batteria e lo spazio memoria, un segmento che rappresenta circa 100 gruppi di valori memorizzabili.

2.2.3 Simboli

MEM/MR Indica le operazioni di memorizzazione (MEM) o di lettura di memoria (MR) (C.A 6543)

OBJ: TEST Indirizzo memoria (C.A 6543) : il numero viene visualizzato sopra, sul piccolo display digitale.

COM Lampeggia sul display quando i dati vengono trasmessi all'interfaccia seriale (C.A 6543) o rimane visualizzato in permanenza se c'è un problema di trasmissione.

DAR/PI Indica la modalità scelta prima della misura d'isolamento o i risultati delle misure.

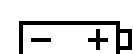
 Tensione generata pericolosa, U > 120 V.

 Tensione esterna presente, simbolo attivato in seguito alla premuta sul tasto START, se U > 25 VAC ±3 V o > 35 VDC

 Attivazione della modalità "Prova a durata programmata" o in posizione SET-UP del commutatore, regolazione dell'orologio (C.A 6543)



Indica che la funzione secondaria di un tasto sta per essere utilizzata

 Lampeggia se la tensione delle pile (C.A 6541) o la batteria (C.A 6543) è debole. Le pile devono essere sostituite o la batteria ricaricata (vedi § 8 Manutenzione)
La tensione viene visualizzata sul piccolo display digitale per 2 secondi all'accensione dell'apparecchio. La visualizzazione principale indica "bat". Questo test avviene con modalità interna su un carico corrispondente alla misura funzionale.

 Segnala che la compensazione dei cavi è attiva.

 L'avvisatore sonoro (cicalino) è attivo



Indica che la funzione di arresto automatico è disattivata

SMOOTH Spianamento della visualizzazione delle misure d'isolamento

REMOTE Controllo a distanza via interfaccia (C.A 6543). In questa modalità, tutti i tasti e il commutatore rotativo sono inattivi, ad eccezione dello spegnimento strumento.

FUSE HI Lampeggia se il fusibile dell'ingresso " + " è difettoso.

FUSE -G- Lampeggia se il fusibile dell'ingresso " G " è difettoso.

3. FUNZIONI DI MISURA

3.1 Tensione AC / DC

Qualsiasi rotazione del commutatore in posizione d'isolamento, resistenza o continuità pone l'apparecchio in misura di tensione AC / DC automatica. La tensione è misurata in permanenza e indicata sul piccolo display.

Il lancio delle misure è inibito se una tensione esterna è presente sulle boccole, prima di premere START / STOP. Analogamente, se viene rilevata una tensione parassita durante le misure, queste s'interrompono automaticamente e la tensione viene indicata.

3.2 Misura d'isolamento

Alla rotazione del commutatore su una delle posizioni MΩ, il display principale indica " ——MΩ " e il piccolo display indica la tensione presente sulle boccole + e – dell'apparecchio.



Se la tensione esterna presente sulle boccole dell'apparecchio è superiore alle soglie indicate dalla tabella in basso, premendo un volta il tasto giallo START / STOP non si avvia una misura d'isolamento bensì si induce l'emissione di un segnale sonoro discontinuo (bip, bip, bip…) e il lampeggiamento del simbolo per 2 secondi, poi l'apparecchio torna in misura di tensione automatica.



Se la tensione esterna presente sulle boccole dell'apparecchio è inferiore alle soglie indicate in basso, la misura d'isolamento è autorizzata:

Prove con	Tensione maxi autorizzata prima della misura
50 V	8 V
100 V	16 V
250 V	50 V
500 V	50 V
1000 V	50 V

Premendo il tasto START si attiva immediatamente la misura. Il valore di misura viene visualizzato sul display digitale principale e sul bargraph. Un segnale sonoro intermittente ogni 10 secondi segnala che la misura è in corso.



Se la tensione generata è potenzialmente pericolosa (> 120 V) , appare il simbolo ⚠.

Se, durante le misure d'isolamento, viene rilevata una tensione esterna > 25 V_{AC} ±3 V o 35V_{DC}, la misura s'interrompe finché la tensione è applicata allo strumento. Il simbolo ⚠ lampeggia e il valore della tensione è indicato nel piccolo display digitale.

Se le misure sono instabili, è possibile utilizzare la funzione *SMOOTH* (vedi § 4.2).

Premendo il tasto V-TIME durante la misura consente di visualizzare alternatamente sul piccolo display la durata della misura e la tensione esatta generata (vedi § 4.3).

L'arresto della misura è provocato da un'ulteriore premuta del tasto STOP.
Dopo l'arresto della misura, il risultato principale rimane visualizzato.

È possibile fare scorrere tutti gli altri risultati disponibili sul display principale utilizzando il tasto R-DAR-PI. Questo tasto può essere utilizzato anche prima di attivare la misura (vedi § 4.3).

Se è stata scelta la modalità "Prova a durata programmata" ◷, il tasto *R (t)* consente di accedere a tutte le misure intermedie memorizzate automaticamente (vedi § 4.3 e 4.2).

Se la funzione ALARM è attiva, scatta un cicalino appena la misura supera la soglia programmata nel menù di configurazione SET-UP (vedi § 4.4).

■ **Visualizzazione dei valori dopo la misura**

Le indicazioni riportate in basso possono essere visualizzate:

Tasto R-DAR-PI		tasto V-TIME
Display principale	Piccolo display	Piccolo display se il tasto *MR* è attivo (C.A 6543)
Resistenza DAR PI	durata (min. sec) durata (min. sec) durata (min. sec)	data, ora, tensione di prova, OBJ: TEST data, ora, tensione di prova, OBJ: TEST data, ora, tensione di prova, OBJ: TEST
Capacità*		
R(t)	durata (min. sec)	ultima tensione

******La misura di capacità (µF) viene visualizzata solo dopo l'arresto della misura e la scarica del circuito*

3.3 Continuità (40 Ω •)))) / resistenza (400 kΩ)

La misura di continuità viene effettuata in posizione 40 Ω (con una corrente di prova > 200 mA fino 20 Ω), la misura di resistenza sulla posizione 400 kΩ (con una corrente di prova < 6 mA)

■ **Alla rotazione del commutatore** su una di queste 2 posizioni, il display principale indica - - - - **Ω** (in continuità) o in - - - - **kΩ** (in resistenza) e il piccolo display indica la tensione presente sulle boccole + e –.

⚠ **Se la tensione è > 3 V AC/DC e viene premuto il tasto START / STOP**, il simbolo lampeggia e l'allarme sonoro emette una serie di bip come segnale di rifiuto (per 2 s), poi l'apparecchio riprende la misura normale della tensione.

⚠ **Se la tensione è < 3 VAC e viene premuto il tasto START / STOP**, la misura comincia.

■ Il display principale indica il valore di continuità o di resistenza in corso e il piccolo display indica la tensione presente sulle boccole + e -.

⚠ **I pulsanti R-DAR-PI, V-TIME e *SMOOTH* non agiscono in queste funzioni**.

Non ci sono cambiamenti di polarità automatici in misura di continuità.

⚠ **Se, durante le misure di continuità o di resistenza, viene rilevata una tensione esterna > 25 VAC ±3 V o 35 VDC, la misura s'interrompe finché la tensione è applicata allo strumento. Il simbolo ⚠ lampeggia e il valore della tensione è indicato nel piccolo display digitale.**

Se la funzione ALARM è attiva, scatta un cicalino appena la misura supera la soglia programmata nel menù di configurazione SET-UP.

4. FUNZIONI SPECIALI

4.1 Tasto 2nd

Questo tasto consente di selezionare la funzione secondaria dei tasti funzione. È sempre associato al simbolo 2nd.

Questo simbolo scompare premendo il tasto funzione prescelto, eccetto se il tasto ▼ è attivo.
In tal caso, scompare solo premendo nuovamente il tasto 2nd o gli altri tasti funzione. Ciò consente di decrementare rapidamente i parametri col tasto ▼, senza dovere premere ogni volta il tasto 2nd.

4.2 Tasto V-TIME / ◷

■ **Funzione primaria V-TIME**
Questo tasto consente di visualizzare tutte le informazioni secondarie disponibili sul piccolo display.

■ **Nella funzione misura d'isolamento:**
- Tempo trascorso dall'inizio della misura
- Tensione fra le boccole + e – dell'apparecchio
- Data, ora, tensione di prova e numero OBJ: TEST in modalità richiamo memoria (MR)

■ **Nella funzione misura di resistenza o di continuità:**
- Tensione fra le boccole + e – dell'apparecchio
- Data, ora, tensione di prova e numero OBJ: TEST in modalità richiamo memoria (MR)

■ **Funzione secondaria ◷ (Prova a durata programmata)**
- Il piccolo display indica la durata della misura programmata nel SET-UP, il simbolo ◷ è acceso. Premendo il tasto START si attiva immediatamente la misura.
- La durata predefinita della misura è di 15 minuti (programmazione di fabbrica).
- Appena la misura è avviata, il piccolo display decrementa la durata restante.
  Appena il contatore è sullo zero, la misura s'interrompe.

Durante la prova a durata programmata, vengono memorizzati automaticamente dei campioni intermedi (valori di resistenza/tensione in funzione del tempo).
Il tempo fra ogni campione è di 30 s predefinito, ma questo valore può essere cambiato nel menù SET-UP.

I campioni possono essere visualizzati con la funzione *R (t)* (vedi § 4.3) finché non venga lanciata un'altra misura. Vengono cancellati ad ogni nuova misura.
Sono automaticamente memorizzati col valore finale della resistenza in caso di utilizzo della funzione MEM (memorizzazione).



Se la posizione del commutatore rotativo viene modificata, o **se viene premuto il tasto START** durante la misura, questa s'interrompe.

Questa funzione è attiva solo in misura d'isolamento.

4.3 Tasto R-DAR-PI / *R (t)*

■ **Funzione primaria R-DAR-PI**
Il tasto R-DAR-PI consente di misurare in modo automatico l'indice di Polarizzazione (PI) e il Rapporto di Assorbimento Dielettrico (DAR).

Questi due parametri sono particolarmente interessanti per monitorare l'invecchiamento dell'isolamento delle macchine rotanti o dei cavi molto lunghi, ad esempio.

Su questo tipo di elementi, la misura è perturbata inizialmente da correnti parassite (corrente di carica capacitiva, corrente di assorbimento dielettrico) che si annullano gradualmente. Per misurare in modo esatto la corrente di dispersione rappresentativa dell'isolamento, è quindi necessario effettuare misure di lunga durata per liberarsi dalle correnti parassite presenti all'inizio della misura.

Quindi, vengono calcolati i rapporti come il PI o il DAR:

$PI = R_{10\ min} / R_{1\ min}$ (2 valori da rilevare durante una misura di 10 min.)

$DAR = R_{1\ min} / R_{30\ s}$ (2 valori da rilevare durante una misura di 1 min.)

La qualità dell'isolamento è funzione dei risultati trovati.

DAR	PI	Stato dell'isolamento
< 1,25	< 1	Insufficiente o
	< 2	pericoloso
< 1,6	< 4	Buono
> 1,6	> 4	Ottimo

■ **Utilizzazione della funzione R-DAR-PI**

Durante o dopo una misura, il tasto R-DAR-PI consente lo scorrimento dei valori:

- DAR (se misura > 1 min.)
- PI (se misura > 10 min.)
- Capacità in µF (solo dopo l'interruzione della misura e lo scaricamento del circuito)
- Resistenza d'isolamento in Ω o GΩ o TΩ

Misure di DAR o PI automatiche:

Se il tasto R-DAR-PI è azionato durante la misura di tensione prima del lancio di una misura, la visualizzazione è la seguente:



Secondo la scelta (DAR o PI), ecco lo svolgimento della misura:

a) DAR: premere START → il simbolo DAR lampeggia e il display indica "- - - -" fintanto che il calcolo del coefficiente è impossibile (t < 1 min).

Ad esempio:



Dopo 1 min. la misura s'interrompe e il display principale visualizza automaticamente il valore del DAR.

Il tasto R-DAR-PI può essere utilizzato durante e dopo la misura per vedere la misura d'isolamento effettuata, ma non fornisce il valore del PI, poiché la misura non è durata abbastanza.

b) PI : premere START → il simbolo PI lampeggia e il display indica "- - - -" fintanto che il calcolo del cœfficiente è impossibile (t < 10 min).

Ad esempio:



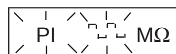
Dopo 10 min. la misura s'interrompe e il display principale visualizza automaticamente il valore del PI.

Durante e dopo la misura, il tasto R-DAR-PI consente di visualizzare il DAR (dopo 1 min.), il PI (dopo 10 min) e la misura d'isolamento.

Osservazioni: Se durante le misure DAR e PI, automatiche o meno, appare una tensione parassita esterna elevata o la resistenza d'isolamento fuoriesce dalle portate di misura dell'apparecchio, le misure DAR e PI s'interrompono e il display indica:



o



Osservazioni: I tempi di 10 min / 1 min per il calcolo del PI sono modificabili nel menù SET-UP (vedi § 4.7) per adeguarsi ad un'eventuale evoluzione normativa o ad una particolare applicazione.

■ **Funzione secondaria *R (t)***

Il tasto *R(t)* consente di accedere ai valori di resistenza intermedi d'isolamento misurati in funzione del tempo, dopo misura in modalità "Prova a durata programmata" ◴ (vedi § 4.2).

Il tempo fra ogni singolo campione memorizzato è programmato nel menù configurazione SET-UP.

Questa funzione è disponibile anche sul modello C.A 6541 che non comporta né memoria viva per la memorizzazione dei dati misurati, né interfaccia per recuperare questi dati dallo strumento con un PC.

Nel C.A 6541, durante la misura ◴ , fino a 20 campioni possono essere registrati nell'apparecchio alla frequenza di campionatura scelta nel SET-UP (valore predefinito: 30 secondi).
È possibile memorizzare oltre 20 campioni se la memoria del processore disponibile lo consente.

Nel C.A 6543, il numero di campioni che possono essere memorizzati è limitato solo dalla memoria viva disponibile.

Dopo aver premuto il tasto *R(t)*, lo strumento passa in modalità visualizzazione:
- il piccolo display indica il tempo 00:30 (se la frequenza di campionatura è di 30 s)
- il display principale indica il valore R corrispondente.

Il tasto V-TIME consente di alternare fra tempo e tensione (sul piccolo display), congiuntamente al valore R del display principale.

Il tasto ▲▼, consente di fare scorrere tutti i campioni memorizzati nella misura. È pertanto possibile rilevare gli elementi utili per realizzare un diagramma R(t) e U(t).

Quindi è possibile realizzare in cantiere un'analisi R(t) in assenza di stampante o di PC.

Premendo nuovamente il tasto R(t) o R-DAR-PI consente di uscire dalla funzione.

4.4 Tasto ✻ / *ALARM*

Funzione primaria ✻

Questa funzione consente di accendere o spegnere la retroilluminazione.

Funzione secondaria *ALARM*

Attivazione/disattivazione della funzione ALARM. Il simbolo corrispondente viene visualizzato in caso d'attivazione.

Se la funzione è attiva e il valore limite alto o basso programmato nel menù SET-UP viene superato durante le misura, il simbolo **ALARM** lampeggia e il cicalino (se attivo) suona in permanenza.
È possibile programmare un limite diverso per ogni funzione, i limiti verranno conservati in memoria dopo lo spegnimento dell'apparecchio.

4.5 Tasto ▶ / *SMOOTH*

■ **Funzione primaria ▶**
Consente di scegliere un parametro da modificare – il parametro attivo lampeggia.

È modificabile col tasto ▲▼ (vedi § 4.6).

■ **Funzione secondaria *SMOOTH***
Consente di attivare un filtro digitale per le misure d'isolamento. Questo viene applicato solo alla visualizzazione (livellata) e non alle misure.
Questa funzione è utile in caso di forte instabilità dei valori d'isolamento visualizzati, dovuta ad esempio a una forte componente capacitiva dell'elemento da testare.

4.6 Tasto ▲▼

Questa funzione consente di modificare i parametri lampeggianti visualizzati, o di consultare i valori R (t) (vedi § 4.3).

Di regola, due cifre (giorno, mese, ora, min, sec, OBJ, TEST) lampeggiano.

Le funzioni ▲ e ▼ dispongono di modalità "rullo": appena il limite alto o basso di modifica è raggiunto, il parametro da modificare passa automaticamente al limite basso o alto successivo. .

■ **Funzione primaria ▲**
Premendo brevemente s'incrementa di un'unità il numero visualizzato.
In caso di premuta prolungata del tasto, l'incrementazione avverrà a velocità accelerata.

■ **Funzione secondaria ▼ :** Premendo brevemente si decrementa di un'unità il numero visualizzato.
In caso di premuta prolungata, la decrementazione avverrà a velocità accelerata.

Contrariamente a tutte le funzioni secondarie degli altri tasti, non risulta necessario premere ogni volta il tasto 2nd per accedere alla funzione ▼. Il simbolo 2nd rimane visualizzato e quindi valido per la funzione ▼ (solamente) fintanto che l'utilizzatore non lo disattiva premendo nuovamente il tasto 2nd o un altro tasto.

4.7 Funzione SET-UP (configurazione dell'apparecchio))

Questa funzione, posta sul commutatore rotante, consente di cambiare la configurazione dell'apparecchio accedendo direttamente ai parametri da modificare.

Dopo avere posto il commutatore rotativo in posizione SET-UP:
- tutti i segmenti del display sono attivi per 1 secondo,
- il numero del rilascio software viene visualizzato
- il numero di serie dell'apparecchio viene visualizzato
- **PUSH** appare sul piccolo display e **btn** sul display principale, per sollecitare la pressione di un tasto.

La funzione SET-UP consente quindi di accedere direttamente ai parametri da modificare premendo il tasto corrispondente:
- Dopo avere premuto un tasto, le cifre o i simboli relativi alla funzione selezionata appaiono sul display.
- Le cifre o i simboli che possono essere modificati lampeggiano. Deve essere utilizzata la procedura normale di modifica coi tasti ▶ e ▲▼ .
- Tutti i parametri vengono immediatamente registrati in modo permanente.

La tabella della pagina seguente definisce i tasti attivi nella funzione SET-UP e la relativa visualizzazione, con le possibili escursioni di regolazione.

Parametri	Tasto	Display			
da modificare	di comando	principale	piccolo	simboli	valori
Durata del test, in modalità "Prova con tempo programmato"	◷		15 : 00	min. sec,	1 - 59 min
1º e 2e tempo per il calcolo del PI	R-RAD-IP	secondo tempo (10 min)	primo tempo (1 min)	min :sec	00 : 59
Durata fra i campioni in modalità ◷ "Prova con tempo programmato"	*R (t)*		00 : 30	min : sec	5 s - 10 min
Limite per MΩ-50 V	*ALARM*	50 kΩ	50 V	ALARM <	2 k-200 G e </>
Limite per MΩ-100 V	*ALARM* (2ª pressione)	100 kΩ	100 V	ALARM <	4 k-400 G e </>
Limite per MΩ-250 V	*ALARM* (3ª pressione)	250 kΩ	250 V	ALARM <	10 k-1 T e </>
Limite per MΩ-500 V	*ALARM* (4ª pressione)	500 kΩ	500 V	ALARM <	20 k-2 T e </>
Limite per MΩ-1000 V	*ALARM* (5ª pressione)	1000 kΩ	1000 V	ALARM <	40 k-4 T e </>
Limite per 400 kΩ (misura di resistenza)	*ALARM* (6ª pressione)	100 kΩ	rES	ALARM <	0,01-400 kΩ e </>
Limite per 40 Ω (misura di continuità)	*ALARM* (7ª pressione)	2 Ω	Cont	ALARM <	0,01-40 Ω e </>
Ora	V-TIME		12 :55	◷	hh(0-23) min (0-59)
Data (versione europea)	V-TIME (2è pressione)	17.03	1999		gg.mm .aaaa
Versione: USA, Europa	V-TIME (3è pressione)	USA, Europa			USA, Europa
Cancellazione memoria	MEM poi MEM (2 s)	cLr	ALL	MEM	
Cancellazione selettiva della memoria	MEM poi ▶ e ▲▼ MEM (2 s)	cLr	Numero di OBJ: TEST	MEM + OBJ: TEST	00...99
Baud	PRINT	9600	bAUd		300...9600 o "parallelo"
Cicalino	✻	On		•)))	ON / OFF
Arresto automatico	✻ (2ª pressione)	On		P	ON / OFF
Compensazione	✻ (3ª pressione) poi START	- - - - (valore se START)	ON	→0←	ON / OFF e 0,01-5 Ω
Configurazione predefinita	✻ (4ª pressione) poi ▲ e START	DFLT	SET		
Protezione test isolamento	✻ (5A pressione)	ON	50 V		ON / OFF
Protezione test isolamento	✻ (6ª pressione)	ON	100 V		ON / OFF
Protezione test isolamento	✻ (7a pressione)	ON	250 V		ON / OFF
Protezione test isolamento	✻ (8ª pressione)	ON	500 V		ON / OFF
Protezione test isolamento	✻ (9ª pressione)	ON	1000 V		ON / OFF

I valori indicati in questa tabella, nelle colonne "Visualizzazione / principale" e "Visualizzazione / piccolo" sono i valori predefiniti e programmati in fabbrica. In caso di modifica erronea, è possibile ripristinarli: vedi § 4.7.4.

4.7.1 Cancellazione della memoria

Nel SET-UP, premere il tasto MEM:
- Il simbolo **MEM** lampeggia
- Il piccolo display indica **ALL**
- Il display principale indica **cLR**

Per cancellare tutta la memoria, premere nuovamente il tasto MEM per 2 secondi:
- Il simbolo **MEM** appare in modo fisso.
- Il display principale indica **FrEE**

Per cancellare il contenuto di un numero OBJ: TEST particolare:

- Scegliere il numero per mezzo delle tasti ▶ e ▲▼
- **cLr** rimane visualizzato sul display principale

Premere nuovamente il tasto MEM per 2 secondi per cancellare:
- Il numero **OBJ**: **TEST** è indicato sul piccolo display
- Il display principale indica **FrEE**

4.7.2 Velocità in baud (RS 232)

Nel SET-UP, premere il tasto PRINT.
Ill display principale indica la velocità in baud, ad esempio 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 o Parallela.
Sul piccolo display appare **baud.** Il valore può essere modificato per mezzo dei tasti ▲ e ▼.
La dicitura “Parallel” significa che la modalità parallela è selezionata per stampare su stampanti parallele tramite l’adattatore seriale-parallelo (RS232-Centronics).

4.7.3 Compensazione della resistenza dei fili

Nel SET-UP, premere una terza volta il tasto ✻:

Il simbolo →0← appare e il piccolo display indica **On.** È possibile posizionarlo su **OFF** col tasto ▲▼. In tal caso la resistenza dei cavi non verrà sottratta dalle misure di continuità.

Per memorizzare la resistenza dei cavi:
- Collegarli assieme e premere START (nel SET-UP, posizione →0←)
- La resistenza dei cavi verrà memorizzata e indicata sul display principale

Osservazioni:
- Questo valore è conservato in memoria, anche se lo strumento è spento.
- La compensazione è attiva solo nella misura di continuità.
- Per attivare/disattivare questa funzione, basta scegliere **On** o **OFF** sul piccolo display per mezzo del tasto ▲▼.
- Il valore memorizzato verrà conservato e visualizzato sul display principale, ma potrà essere attivo o meno in funzione dello stato del piccolo display.
- I valori fra 0 e 5 Ω possono essere memorizzati per la compensazione dei cavi. Oltre non viene memorizzato niente.

4.7.4 Configurazione predefinita dell’apparecchio

Nel SET-UP, premere una quarta volta il tasto ✻:
- Il piccolo display indica **SEt** (lampeggiante).
- Il display principale indica **DFLt**

Premere START per reimpostare l’apparecchio coi parametri predefiniti (vedi tabella precedente).

4.7.5 Protezione delle misure d'isolamento

Questa funzione impedisce l'utilizzazione della misura d'isolamento con determinate tensioni di prova. Ciò consente di affidare l'apparecchio a persone meno esperte per applicazioni particolari, come ad esempio telefonia….

Nel SET-UP, a partire dalla quinta pressione del tasto *:

- Le tensioni di prova appaiono successivamente col tasto * sul piccolo display e **On/OFF** sul display principale.
- Scegliere **On** o **OFF** per mezzo del tasto ▲▼ per ogni tensione di prova, per proteggere (OFF) o liberare (On) le prove d'isolamento con tali tensioni.

5. UTILIZZO

5.1 Svolgimento delle misure

- Accendere l'apparecchio mettendo il commutatore nella posizione corrispondente (MΩ, 40 Ω •))) o 400 kΩ). Tutti i segmenti del display LCD vengono visualizzati, tensione pile o batteria.
- Collegare i cavi delle boccole + e – ai punti di misura.

La tensione d'ingresso è misurata in permanenza e indicata sul piccolo display.

- Se è presente una tensione esterna superiore alle soglie descritte nei § 5.2, 5.3 e 5.4, la misura viene disabilitata.
- Premendo START / STOP si attiva la misura.
- Premendo nuovamente START / STOP s'interrompe la misura. L'ultimo risultato rimane visualizzato fino alla misura successiva o allo spostamento del commutatore

Se subentra una tensione > 25 V_{AC} o 35 V_{DC} durante le misure, l'apparecchio la indicherà sul piccolo display col simbolo di avvertenza lampeggiante e interromperà la misura in corso.

Nota: Sono utilizzabili speciali funzioni (vedi § 4).

5.2 Misura d'isolamento (vedi § 3.2)

In questa funzione l'apparecchio può misurare isolamenti da 2 kΩ a 4 TΩ, in base alla tensione di prova scelta, fra 50 - 100 - 250 - 500 e 1000 V.

- Posizionare il commutatore su MΩ-50 V, o MΩ-100 V, o MΩ-250 V, o MΩ-500 V, o MΩ-1000 V
- Collegare l'apparecchio all'elemento da testare. **Se la tensione presente è superiore a 8 V con MΩ-50 V, o 16 V con MΩ-100 V, o 50 V con le altre tensioni, la misura verrà disabilitata.**
- Lanciare la misura e rilevare i risultati.

È possibile fare scorrere tutti i risultati sul display principale col tasto R-DAR-PI (vedi § 4.3) o sul piccolo display col tasto V-TIME (vedi § 4.2).

R (t) consente di fare scorrere i valori intermedi misurati e memorizzati alla cadenza regolata nel SET-UP, in modalità "Prova a durata programmata". Questi campioni sono disponibili fino al lancio di un'altra misura o fino al successivo spostamento del commutatore (vedi § 4.3)

Per misurare forti isolamenti (> 1 GΩ), si consiglia di utilizzare la boccola di protezione " G " per eliminare l'influenza delle correnti di dispersione superficiali. Tale boccola verrà collegata ad una superficie suscettibile di essere la sede di circolazione di correnti superficiali attraverso la polvere e l'umidità. ad esempio, superficie isolante di un cavo o di un trasformatore, fra due punti di misura. In questo caso l'utilizzazione di una pinza coccodrillo è preferibile al puntale, tenuta manualmente per evitare effetti di dispersione o effetti capacitivi (vedi § 11).

All'arresto delle misure d'isolamento, il circuito testato viene automaticamente scaricato attraverso una resistenza posta internamente all'apparecchio.

5.3 Misura della continuità (vedi § 3.3)

In questa funzione, la corrente di misura è > 200 mA da 0 a 20 Ω e > 140 mA da 20 a 40 Ω.

Questa misura serve, ad esempio, a testare la bassa resistenza dei cavi di massa PE.

Le portate di misura s'incrementano automaticamente fino a 40 Ω con risoluzione massima di 0,01 Ω.

- Porre il commutatore in posizione 40 Ω
- Collegare l'apparecchio all'elemento da testare
- Se la tensione presente è > 3 V, la misura viene disabilitata.
- Lanciare la misura e rilevare i risultati.

NOTA: È possibile compensare la resistenza dei cavi di misura (vedi § 4.10.3)


I pulsanti R-DAR-PI e V-TIME non agiscono in questa funzione.
Non ci sono cambiamenti di polarità automatici in misura di continuità.

5.4 Misura della continuità (vedi § 3.3)

In questa funzione, la corrente di misura è limitata a 6 mA. Le portate di misura s'incrementano automaticamente fino a 40 kΩ con risoluzione massima di 0,01 Ω.

- Porre il commutatore in posizione 400 kΩ
- Collegare l'apparecchio all'elemento da testare
- Se la tensione presente è > 3 V, la misura viene disabilitata.
- Lanciare la misura e rilevare i risultati.

Durante la misura, il calo di tensione in ingresso è indicato sul piccolo display (interessante per la misura di elementi a giunzione multipla:. tiristori, diodi alta tensione…).

La tensione a vuoto è uguale all'alimentazione da pila (C.A 6541) o da batteria ricaricabile (C.A 6543).


NOTA : I pulsanti R-DAR-PI e V-TIME non agiscono in questa funzione.

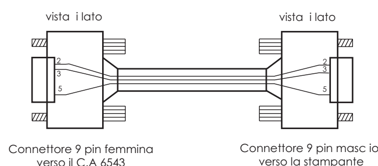
5.5 Misura di capacità

La misura di capacità avviene automaticamente durante la misura d'isolamento, e viene visualizzata dopo l'arresto della misura e lo scaricamento del circuito, per mezzo del tasto R-DAR-PI.

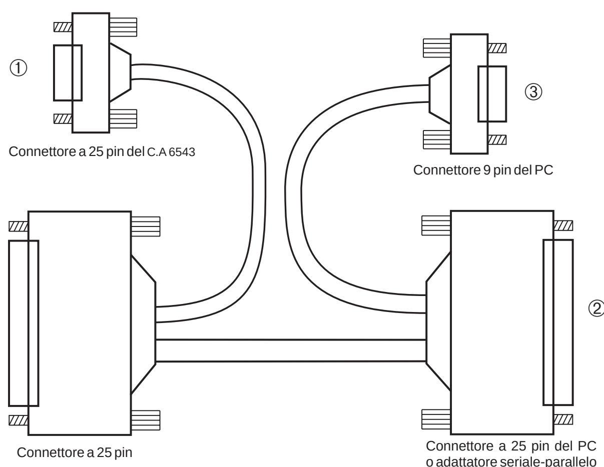
6. MEMORIA / RS 232 (C.A 6543)

6.1 Caratteristiche della RS 232

- La velocità in baud può essere regolata su 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, o "Parallel" per la stampa con stampanti parallele tramite l'adattatore seriale/parallelo optional.
  Questa regolazione va effettuata nel menù SET-UP (vedi § 4.7)
- Formato dei dati: 8 bit di dati, 1 bit di stop, senza parità, protocollo Xon / Xoff
- Collegamento alla stampante seriale



- Collegamento a PC o stampante parallela



Collegamenti necessari DB9 → B25 (① → ②)
(cavo – modem standard):

1 ➔ 8   6 ➔ 20
2 ➔ 2   7 ➔ 5
3 ➔ 3   8 ➔ 4
4 ➔ 6   9 ➔ 22
5 ➔ 7

- **Conversione DB25 → DB9 (② → ③) :**

2 ➔ 3
3 ➔ 2
7 ➔ 5

6.2 Registrazione / rilettura dei valori memorizzati)

6.2.1 Funzione primaria MEM (memorizzazione)

Questa funzione consente di registrare i risultati nella memoria viva dell'apparecchio.
I risultati sono memorizzabili in indirizzi contrassegnati da un numero di oggetto (OBJ) e un numero di test (TEST).

L'oggetto rappresenta un "contenitore" in cui possono essere "riposti" 99 misure. Un oggetto può rappresentare una macchina o un impianto sul quale verranno effettuate certe misure, a prescindere dalla loro natura (isolamento, resistenza, continuità).

1. Quando il tasto viene attivato, il simbolo MEM lampeggia e il piccolo display indica il primo numero OBJ: TEST libero, ad esempio, **02: 01**. Il display principale indica **FrEE** (libero).

Il numero OBJ è quello dell'ultima misura memorizzata, ma il numero TEST viene incrementato di 1.

È sempre possibile modificare OBJ: TEST con ▶ e ▲▼.

Se l'utilizzatore seleziona un indirizzo di memoria già occupato, sul display principale appare **OCC**.

Se viene selezionato un nuovo OBJ, TEST viene posto su 01.

2. Premendo nuovamente il tasto MEM, i risultati di misura in corso verranno registrati nell'indirizzo memoria selezionato (che sia occupato e meno). Il simbolo MEM non lampeggia più e rimane visualizzato. L'ora e la data della registrazione sono memorizzate coi dati già disponibili (R, U, t).

Se viene attivato un tasto diverso da MEM, o il commutatore, prima della seconda premuta MEM, si esce dalla modalità di registrazione senza memorizzare i risultati.

3. Se è stata realizzata una prova a durata programmata, sono disponibili misure intermedie (campioni) (vedi § 4.3). Sono registrate automaticamente con il numero OBJ: TEST corrispondente alla misura finale.

■ **Stima della capacità di registrazione dei risultati**

Spazio memoria totale:	128 k.bytes
Gestione interna:	8 k.bytes
Spazio memoria disponibile:	120 k.bytes

Un risultato di misura d'isolamento necessita circa 80 bytes.

In "Prova a durata programmata" ◷, un campione necessita 10 bytes supplementari.

Una misura di resistenza o di continuità necessita 26 bytes.

Pertanto, è possibile registrare circa 1500 misure d'isolamento o circa 4000 test di resistenza o continuità.

■ **Spazio memoria disponibile**

Questa funzione viene attivata automaticamente alla registrazione di un risultato.

Premere una volta MEM per ottenere un numero OBJ.TEST libero successivo, l'indicazione del bargraph è proporzionale alla memoria libera disponibile.
- Se tutta la memoria è libera, tutti i segmenti sono attivati.
- Se tutta la memoria è piena, la freccia di sinistra del bargraph lampeggia.
- Appena la registrazione è terminata, il bargraph scompare.

Un segmento del bargraph equivale a circa 50 registrazioni.

6.2.2 Funzione secondaria *MR*

La funzione *MR* consente di richiamare qualsiasi dato della memoria, a prescindere dalla posizione del commutatore rotativo.

■ Quando il tasto è attivato, il simbolo MR viene visualizzato (senza lampeggiare).
Il piccolo display indica l'ultimo numero OBJ: TEST occupato, ad esempio, 02 : 11.
02 "11" davanti al simbolo TEST lampeggia, va utilizzata la procedura di modifica normale coi tasti ▶ e ▲▼ per scegliere il numero OBJ: TEST desiderato.

Se viene selezionato un nuovo OBJ, TEST viene automaticamente regolato sul numero massimo memorizzato.

A questo livello è possibile consultare tutta la memoria di risultato coi tasti ▶ e ▲▼ poiché i valori di misura corrispondenti al numero OBJ : TEST selezionati vengono visualizzati sul display principale. È possibile farli scorrere col tasto R-DAR-PI.

- Il tasto V-TIME è attivo e dà accesso alla data / ora / U / numero OBJ-TEST per ogni risultato.

  Se la registrazione selezionata col numero OBJ: TEST corrisponde a una prova a durata programmata ◴, è possibile accedere ai valori R (t) premendo il tasto *R (t).* Il piccolo display cambia e indica **min: sec** (tempi della 1ª campionatura) e il simbolo ◴ lampeggia sul display. È possibile fare scorrere le altre campionatura col tasto ▲▼.

  Per uscire dalla modalità R (t) e tornare allo stato di richiamo memoria normale (OBJ: TEST), premere di nuovo i tasti *R (t)* o R-DAR-PI.

⚠ **Per uscire dalla funzione MR**, premere nuovamente MR o ruotare il commutatore.

6.3 Stampa dei valori misurati (tasto PRINT/PRINT MEM) (C.A 6543)

Se utilizzate una stampante seriale, scegliete la velocità di comunicazione adeguata, nel menù SET-UP, fra 300…9600 baud, poi programmate la stampante col formato gestito dallo strumento (vedi § 6.1).

Se utilizzate una stampante parallela, dovete regolare la velocità su “Parallel” nel SET-UP e utilizzare l’adattatore seriale/parallelo optional (collegare in serie il cavo fornito + adattatore + cavo Centronics della stampante).

Due modalità di stampa sono disponibili:
- Stampa immediata della misura (PRINT)
- Stampa dei dati memorizzati (*PRINT memory*)

⚠ **Se la trasmissione dati verso la stampante avviene correttamente,** il simbolo COM lampeggia sul display.
Se subentra un problema, il simbolo COM rimane visualizzato fisso sul display LCD.

6.3.1 Stampa immediata della misura (tasto PRINT)

In seguito ad una misura o dopo l’accesso alla modalità MR (Richiamo memoria), la funzione PRINT consente di stampare i risultati della misura.

All’attivazione del tasto, viene stampato:
- 1 gruppo di misure (U/R/DAR/PI/data/ora) in caso di test normale,
- i valori R(t) se la funzione “Prova a durata programmata” è stata attivata.

Per interrompere la stampa, cambiare la posizione del commutatore rotativo.

Secondo la funzione utilizzata, si ottengono i modelli seguenti.

■ **Misura d’isolamento**

CHAUVIN ARNOUX C.A 6543

Numero dello strumento: 000 001

TEST DI RESISTENZA D’ISOLAMENTO

OGGETTO: 01 TEST : 01 *(stampato solo in modalità MR)*

Descrizione: ....
....
Data : 31.03.1998
Ora iniziale: 14h 55
Durata d’esecuzione: .... 15 min. 30 sec
Temperatura: .... °C ....°F
Umidità relativa: .... %

Tensione di prova: .... 1000 V
Resistenza d’isolamento ®: .... 385 GOhm
DAR (R 1'/R 30") : 1,234
PI (R 10'/R 1") : 2,345
Osservazioni: ....
....
Data del test successivo: .... /…./.......

Dopo una “Prova a durata programmata” vengono stampati altri risultati (campioni intermedi):

Tempo	Resistenza	Tensione
00 : 30	35,94 GOhm	1005 V
01 : 00	42,00 GOhm	1005 V
01 : 30	43,50 GOhm	1005 V

ecc… *Una linea per la firma dell’operatore appare alla fine della stampa.*

■ **Misura di continuità o resistenza**

CHAUVIN ARNOUX C.A 6543

Numero dello strumento: 000 001

TEST DI CONTINUITÀ o TEST DI RESISTENZA

OGGETTO: 01 TEST : 01 *(stampato solo in modalità MR)*

Descrizione: ....
....
Data : 31.03.1998
Ora iniziale: ....14 h 55
Corrente di prova: .... > 200 mA
Compensazione dei cavi: .... 0,12 Ω
Calo di tensione: ....0,9 V
Continuità o Resistenza: .... 0,45 Ω

Osservazioni: ....
....
....

Data del test successivo: .... /..../.......

Una linea per la firma dell'operatore appare alla fine della stampa.

6.3.2 Stampa dei dati memorizzati (tasto PRINT MEM)

Questa funzione consente di stampare il contenuto della memoria viva dell'apparecchio.
Il piccolo display indica **01:01** per il numero OBJ: TEST (indirizzo d'inizio stampa).
Il display principale indica l'ultima registrazione in memoria (indirizzo di fine stampa).
Ad esempio **12**: **06**;
01 davanti alla posizione OBJ lampeggia e la normale procedura di modifica deve essere utilizzata (tasti ▶ e ▲▼) per definire gli indirizzi inizio/fine stampa.
Per uscire senza stampare, cambiare la posizione del commutatore rotativo.
Per lanciare la stampa, premere nuovamente il tasto PRINT.
Per interrompere la stampa, cambiare la posizione del commutatore rotativo.
La stampa di ogni gruppo di dati è ridotta ai risultati principali.

Esempio:

CHAUVIN ARNOUX C.A 6543

Numero dello strumento: 000 001

TEST DI CONTINUITÀ

OGGETTO: 01 TEST: 01

Data : 31.03.1998
Ora d'inizio: 14h 55
Continuità : .... 0,45 Ω

TEST DI CONTINUITÀ

OGGETTO: 01 TEST: 02

Data : 31.03.1998
Ora d'inizio: 15h00
Continuità : .... 0,91 Ω

TEST DI RESISTENZA D'ISOLAMENTO

OGGETTO: 01 TEST: 03

Data : 31.03.1998
Ora d'inizio: 15h10
Durata d'esecuzione: .... 15 min 30 sec
Temperatura: .... °C ....°F
Umidità relativa: .... %

Tensione di prova: .... 1000 V
Resistenza d'isolamento (RI): .... 385 GΩ
RAD (RI 1'/30") : 1,234
PI (RI 10'/RI1') : 2,345

Osservazioni: ....
....
....

Una linea per la firma dell'operatore appare alla fine della stampa.

6.4 Stampa con l'adattatore seriale-parallelo

1. Collegare il cavo RS232 null – modem al C.A 6543.
2. Collegare questo cavo all'adattatore, poi l'adattatore al cavo della stampante.
3. Accendere la stampante
4. Accendere il C.A 6543
5. Per lanciare una stampa di misure non registrate (stampa immediata), premere PRINT dopo una misura.
6. Per lanciare una stampa di misure registrate, premere il tasto "PRINT MEM"

⚠ **ATTENZIONE: Questo adattatore è studiato esclusivamente per essere utilizzato col C.A 6543 e non è adatto ad altre applicazioni.**

7. CARATTERISTICHE

7.1 Condizioni di riferimento

Grandezze di influenza	Valori di riferimento
Temperatura	23°C +/- 3 K
Umidità relativa	45 a 55 %
Tensione di alimentazione	9 V a 12 V
Fascia di frequenza	DC e 15,3...65 Hz
Capacità in parallelo sulla resistenza	0 µF
Campo elettrico	nullo
Campo magnetico	< 40 A/m

7.2 Caratteristiche per funzione

7.2.1 Tensione

Ambito di misura	Risoluzione	Fascia di frequenza
1... ... 1000 V	1 V	DC / 16 ... 420 Hz

■ Precisione: ±1% L ±3 pti, tensione AC sinusoidale o DC
■ Resistenza d'ingresso: 750 kΩ circa

⚠ **Attenzione:** Questo apparecchio è Cat III 600 V, secondo l'EN 61010-1 + A2 (ed. 95). non deve essere collegato a tensioni > 600 V rispetto alla terra.

7.2.2 Resistenza d'isolamento

■ Metodo: Misura tensione corrente secondo EN 61557-2 (ed. 02/97)
■ Tensione d'uscita nominale: 50, 100, 250, 500, 1000 V_{DC}
■ Tensione a vuoto: ≤ 1,1 x Un ± 5 V (50, 100, 250, 500, 1000 V)
■ Corrente nominale: > 1 mA_{DC} alla tensione nominale
■ Corrente di cortocircuito: < 6 mA_{DC}
■ Sovratensione max. : U_{eff} max. = 1200 V AC e DC per 10 secondi fra le boccole «+» e «-»
660 V AC e DC fra le boccole «G» e «-» o «G» e «+»
■ Portate di misura:
50 V : 2 kΩ... 200 GΩ
100 V : 4 kΩ... 400 GΩ
250 V : 10 kΩ... 1 TΩ
500 V : 20 kΩ... 2 TΩ
1000 V : 40 kΩ... 4 TΩ

Portata	2 ... 999 kΩ 1,000..3,999 MΩ	4,00..39,99 MΩ	40,0..399,9 MΩ	400...999 MΩ 1,000..3,999 GΩ	4,00..39,99 GΩ	40,0..399,9 GΩ	400...999 GΩ 1,000...3,999 TΩ
Risoluzione	1 kΩ	10 kΩ	100 kΩ	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ	1 GΩ
Tensione	50, 100, 250 500, 1000 V	50, 100, 250 500, 1000 V	50, 100, 250, 500, 1000 V	50, 100, 250, 500, 1000 V	50, 100, 250, 500, 1000 V	50, 100, 250, 500, 1000 V	250 V, 500, 1000 V
Precisione	±(5% L +3 pt)					±(15% L +10 pt)	

Misura della tensione DC dopo la prova d'isolamento

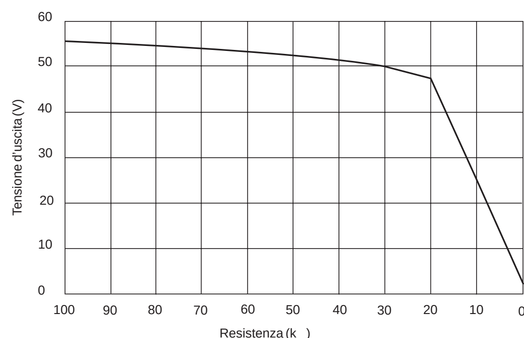
■ Escursione di tensioni DC: 25...1000 V
■ Risoluzione: 0,5% U_{DC}
■ Precisione: ± 1% L

Misura della capacità (in seguito allo scaricamento dell'elemento testato)

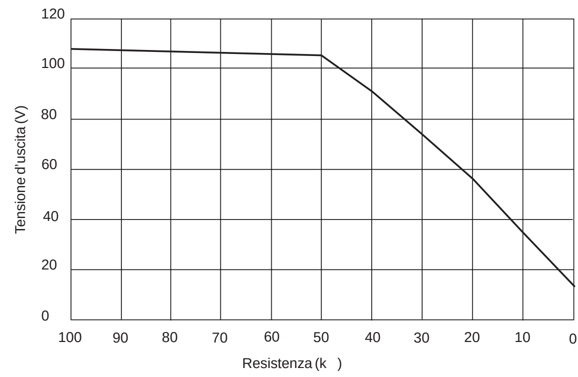
■ Portata: 0,005...4,999 µF
■ Risoluzione: 1 nF
■ Precisione: ±(10% + 1 pt)

Curve di evoluzione tipiche delle tensioni di prova in funzione del carico

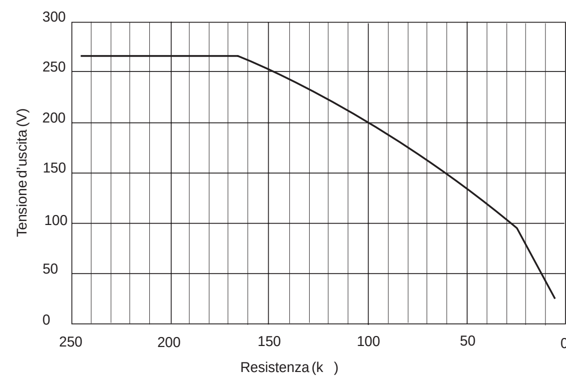
Tensione di prova 50 V



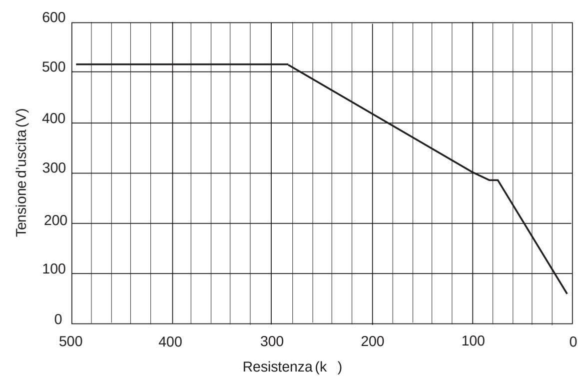
Tensione di prova 100 V



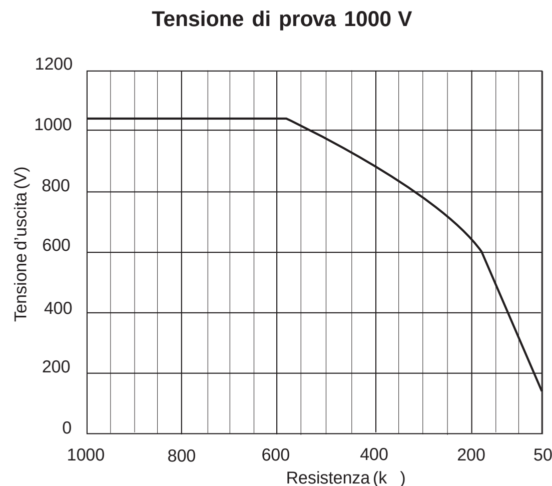
Tensione di prova 250 V



Tensione di prova 500 V



Tensione di prova 1000 V



■ **Tempi di formalizzazione tipica della misura in base agli elementi testati**
Questi valori includono le influenze dovute al carico della componente capacitiva, al sistema di gamma automatica e alla regolazione della tensione di alimentazione.

	Carico non capacitivo	Carico con capacita di 1 µF
Isolamento da 1 MΩ	7 s	7s
Isolamento da 500 GΩ	17 s	20 s

■ **Tempi di scarica dell'elemento testato (attraverso una resistenza interna di 750 kΩ) fino a 25 V**

Tensione iniziale	Tempi di scarica
1000 V	2,8 s
500 V	2,2 s
250 V	1,7 s
100 V	1 s
50 V	0,5 s

■ **Escursione dei rapporti DAR e PI:** 0,000 a 9,999
Precisione: ±5%

7.2.3 Continuità

- Metodo: Misura tensione corrente secondo EN 61557-4 (ed. 02/97)
- Tensione a vuoto: Maxi 12,4 V_{DC} (< 15 V con alimentazione esterna)
- Corrente di cortocircuito: > 200 mA_{DC}
- Sovratensione max.: 1200 V AC e DC per 10 secondi fra le boccole «+» e «-»
  660 V AC e DC fra le boccole «G» e «-» o «G» e «+»
- Compensazione dei cavi di prova:
- R_Δ è misurata cavi di prova in cortocircuito nel menù SET-UP (vedi § 4.7), questo valore viene memorizzato e sottratto alle misure di continuità. La compensazione è limitata à 5 Ω.

R visualizzata = R misurata - R_Δ

- Campo di misura di continuità: 0,01 a 39,99 Ω
- Risoluzione: 0,01 Ω

- Corrente funzionale: > 200 mA da 0,01 a 20,00 Ω e > 140 mA da 20,01 a 39,99 Ω
- Precisione: ±3% L ±4 pt
- Carico induttivo maxi : 5 H senza danni per lo strumento
- Tensione modalità seriale maxi : 3 $V_{AC/DC}$; oltre questo valore la misura viene disabilitata

7.2.4 Resistenza

- Metodo: Misura tensione-corrente
- Tensione a vuoto: maxi 12,4 V_{DC} (< 15 V con alimentazione esterna)
- Corrente di cortocircuito: < 6 mA C.C.
- Sovratensione max.: 1200 V AC e DC per 10 secondi fra le boccole «+» e «-»
  660 V AC e DC fra le boccole «G» e «-» o «G» e «+»
- Tensione modalità seriale maxi : 3 V_{AC} o 3 V_{DC}; oltre questo valore la misura viene disabilitata.

Portata	0,01..39,99 Ω	40,0..399,9 Ω	0,400..3,999 kΩ	4,00..39,99 kΩ	40,0..399,9 kΩ
Risoluzione	0,01 Ω	0,1 Ω	1 Ω	10 Ω	100 Ω
Precisione	±3 % L ±3pt				

7.3 Alimentazione

L'alimentazione dell'apparecchio avviene tramite:
- 8 pile da 1,5 V LR 14 (C.A 6541)
- Batterie ricaricabili NiMh (C.A 6543)
  Ricarica esterna : 85 a 256 V / 50 -60 Hz (sicurezza elettrica: 256 V Cat. III)

Apparecchio	C.A 6541	C.A 6543
Misura	Autonomia media	Autonomia media
Misura d'isolamento:	21.000 misure da 5 s e pausa da 20 s a carico normale * *(1)*	5 000 misure da 5 s e pausa da 20 s a carico normale * *(2)*
Misura di continuità:	16 000 misure da 5 s e pausa da 20 s a carico normale *	4 000 misure da 5 s e pausa da 20 s a carico normale *

* *Carico nominale: 1000 V/1 mA*

(1) Supponiamo una misura PI da 10 minuti, 5 volte al giorno, l'autonomia sarà di 67 giorni (ossia 10 settimane o 2 ½ mesi)

(2) Supponiamo una misura PI da 2,5 minuti, 5 volte al giorno, l'autonomia sarà di 16 giorni (ossia 2,5 settimane o 0,5 mesi)

- **Tempi di ricarica (C.A 6543)**
  4,5 ore per recuperare tutta la capacità (tempi di ricarica max : 6 ore)
  0,5 ore per recuperare 10% della capacità (autonomia: 1 giorno circa)

7.4 Condizioni ambientali

- Area funzionale
  -10 a 40°C durante la ricarica delle batterie
  -10 a 55°C durante la misura
  20 - 80 % U.R.
- Portata nominale
  0 a 35°C
- Magazzinaggio:
  -40 a 70°C
  10 a 90 % U.R.

- Influenza della temperatura sulla precisione della misura (per tutte le funzioni)
  ±0,15 % per °C
- Altitudine: < 2.000 m

7.7 Caratteristiche costruttive

Dimensioni nette del contenitore (L x l x h): 240 x 185 x 110 mm
Massa: 3,4 kg circa.

7.8 Conformità alle norme internazionali

- Sicurezza elettrica secondo: EN 61010-1 + A2 (Ed. 95), EN 61557 (Ed. 97)
- Doppio isolamento: ⧈
- Livello di inquinamento: 2
- Categoria d'impianto: III
- Tensione maxi rispetto alla terra: 600 V

7.8.1. Compatibilità elettromagnetica:

- Emissione: NF EN 55 081 -1 (giugno 92)
- Immunità: NF EN 55.082 -1 (giugno 95)

7.8.2. Protezioni meccaniche

IP 53 secondo NF EN 60529 (ott 92)
IK 04 secondo la NF EN 50102 (giugno 95)

8. MANUTENZIONE

⚠ **Per la manutenzione, utilizzare unicamente i pezzi di ricambio specificati. Il costruttore non sarà responsabile di qualsiasi incidente verificatosi a seguito di una riparazione non effettuata dal servizio di assistenza o da personale autorizzato.**

8.1. Manutenzione

8.1.1. Sostituzione delle pile (C.A 6541)

La tensione delle pile viene visualizzata sul piccolo display digitale per 2 secondi all'accensione dell'apparecchio. La visualizzazione principale indica "bAt". Questo test avviene con modalità interna su un carico corrispondente alla misura funzionale.

Prima di effettuare una misura, assicurarsi che il simbolo [– +] non appaia lampeggiante sul display. (dopo la fase di avviamento, la tensione pila appare per 2 secondi sul piccolo display).

Altrimenti, è assolutamente necessario cambiare le pile prendendo tutte le debite precauzioni per aprire l'apparecchio.

⚠ **Verificare che nessuna boccola sia collegata e che il commutatore sia posizionato su OFF prima di aprire lo sportello delle pile posto dentro l'apparecchio.**

Tipo esatto di pile raccomandate: LR14 (alcaline)

L'apertura dell'apparecchio è ottenuta svitando le 4 viti perenni poste sotto il contenitore. Quando girano a vuoto, appoggiare l'apparecchio su un tavolo e premere sulle viti per estrarre la piastra del frontale.

Capovolgere l'apparecchio per fare uscire completamente la piastra dal contenitore. Le pile sono quindi accessibili sul retro della piastra dopo avere svitato le due viti del portello pile. Avere cura di non danneggiare la guarnizione di tenuta durante le operazioni di smontaggio e montaggio della piastra.

8.1.2 Ricarica della batteria (C.A 6543)

⚠ **Se il simbolo [− +] appare lampeggiante,** occorre ricaricare la batteria. Collegare l'apparecchio alla rete per mezzo del connettore X, l'apparecchio si pone automaticamente in carica batteria:

- **bAt** sul piccolo display e **CHrG** sul display principale, significa carico rapido in corso.
- **bAt** sul piccolo display e **CHrG** lampeggiante sul display principale significa carico lento (il carico rapido inizierà quando le condizioni di temperatura lo consentiranno).
- **bAt** sul piccolo display e **FULL** sul display principale, significa il caricamento è terminato.

Se l'apparecchio viene avviato e le batterie hanno tensione > 8 V, è consentita il normale utilizzo dell'apparecchio.

⚠ **La permuta della batteria dovrà essere effettuata da Manumesure o da riparatore autorizzato CHAUVIN ARNOUX.**

⚠ **La permuta della batteria comporta la perdita dei dati in memoria.** Premendo il tasto MEM / MR, viene visualizzato "OFF". Procedere alla completa cancellazione della memoria nel menù SET-UP (vedi § 4.10.1) per potere utilizzare nuovamente le funzioni MEM / MR.

8.1.3 Sostituzione dei fusibili

Se il **FUS Hi** o **FUSE –G-** lampeggiano sul display all'avviamento o durante la misura di continuità, bisogna assolutamente cambiare i fusibili corrispondenti prendendo le debite precauzioni per aprire l'apparecchio (vedi § 8.1.1 per la modalità operatoria).

⚠ **Verificare che nessuna boccola sia collegata e che il commutatore sia posizionato su OFF prima di aprire il contenitore.**

Tipo esatto di fusibili (scritto sull'etichetta del portello pile):
- Fusibile F1 boccola + (FUS HI): T 2,5 A - 1,2 kV - 8 x 50 mm - 15 kA
- Fusibile F2 boccola G (FUS G): F 0,1 A - 660 V - 6,3 x 32 mm - 20 kA

8.1.4 Pulizia

⚠ **L'apparecchio deve essere sempre scollegato dalle sorgenti elettriche.**
Utilizzare un panno morbido leggermente imbevuto di acqua e sapone. Sciacquare con un panno umido e asciugare rapidamente con un panno asciutto o con aria compressa. Non utilizzare alcol, solventi o idrocarburi.

8.1.5 Stockage

Si l'appareil n'est pas utilisé pendant une période prolongée (plus de deux mois), enlever les piles et les stocker séparément (C.A 6541).

8.1.6 Verifica metrologica

⚠ **Come per tutti gli strumenti di misura e di controllo, è necessaria una verifica periodica**.
Si consiglia di effettuare almeno una verifica annuale dell'apparecchio. Per le verifiche e le tarature dei vostri strumenti, rivolgetevi ai laboratori di metrologia accreditati (elanco su richiesta).

- **Assistenza**

Per la riparazione in garanzia o fuorigaranzia : spedite il Vs. Strumento al Vs. Rivenditore.

9. GARANZIA

La nostra garanzia si esercita, salvo disposizione specifica, durante **dodici mesi** dopo la data di messa a disposizione del materiale (estratto dalle nostre Condizioni Generalli di Vendita, disponibile a richiesta).

10. PER ORDINARE

C.A 6541 .... P01.**1389.01**

Fornito con una borsa contenente:
1 cavo DB9F-DB9F
1 addattatore DB9M-DB9M
2 cavi di sicurezza (rosso + blu) da 1,5 m
1 cavo di sicurezza protetto (nero) da 1,5 m
3 pinze coccodrillo (rossa, blu e nera)
1 puntale nero,
8 pile LR14
5 libretti d'istruzioni semplificati (1 per lingua)
e questo libretto d'istruzioni in 5 lingue.

C.A 6543 .... P01.**1389.02**

Fornito con una borsa contenente:
1 cavo DB9F-DB9F
1 addattatore DB9M-DB9M
2 cavi di sicurezza (rosso + blu) da 1,5 m
1 cavo di sicurezza protetto (nero) da 1,5 m
3 pinze coccodrillo (rossa, blu e nera)
1 puntale nero,
1 cavo d'alimentazione rete da 2 m
5 libretti d'istruzioni semplificati (1 per lingua)
e questo libretto d'istruzioni in 5 lingue.

Accessori :

- Sonda di comando deportata P01.**1019.35**
- 2 puntali (rosso + nero) P01.**1018.55**
- 3 cavi di sicurezza da 3 m (rosso + blu + nero protetto) P01.**2951.70**
- Software PC (C.A 6543) P01.**1019.38**
- Stampante seriale (C.A 6543) P01.**1029.03**
- Adattatore seriale parallelo (C.A 6543) P01.**1019.41**

Pezzi di ricambio:

- 3 cavi di sicurezza (rosso + blu + nero protetto) da 1,5 m P01.**2951.71**
- 5 pinze coccodrillo (rosso, nero, blu, bianco, verde/giallo) P01.**1018.49**
- Borsa N° 6 per accessori P01.**2980.51**
- Fusibile F 2,5 A - 1200 V - 8 x 50 mm - 15 kA (confezione da 5) P01.**2970.71**
- Fusibile F 0,1 A -660 V - 6,3 x 32 mm - 20 kA (confezione da 10) P01.**2970.72**
- Accumulatore 9,6 V - 2,4 AH - NiMh P01.**2960.21**
- Cavo RS 232 PC DB 9F - DB 25F x2 .... P01.**2951.72**
- Cavo RS 232 stampante DB 9F - DB 9M N°01 .... P01.**2951.73**
- Cavo alimentazione rete 2P + T P01.**2951.74**

Significado del símbolo ⚠
ATENCIÓN ! Consulte el manual de instrucciones antes de utilizar el aparato.
En el presente manual de empleo, las instrucciones precedentes de este símbolo, si no se respetan o realizan, pueden ocasionar un accidente corporal o dañar el equipo o las instalaciones.

Significado del símbolo ⧈
Este aparato está protegido por un doble aislamiento o un aislamiento reforzado. No necesita conectarlo al terminal de tierra de protección para asegurar la seguridad eléctrica.

Significado del símbolo ⚡
¡ATENCION! Hay riesgo de choque eléctrico.
La tensión de las partes marcadas por este símbolo puede estar a ≥ 120 V DC. Por razones de seguridad, este símbolo se enciende en la pantalla LC.C.tan pronto como se genera una tensión.

Acaba de adquirir un **megaóhmetro C.A 6541 o C.A 6543** y les agradecemos su confianza.

Para obtener el mejor rendimiento de su aparato :
- **lea** atentamente estas instrucciones de servicio
- **respetar** las precauciones usuales mencionadas en ellas

⚠ PRECAUCIONES DE EMPLEO ⚠

- Respete las condiciones de utilización: temperatura, humedad, altura, grado de contaminación y lugar de utilización
- Este instrumento se puede utilizar en instalaciones de categoría III, para tensiones que no excedan 600 V en relación a la tierra. La categoría III responde a las exigencias de fiabilidad y de disponibilidad severas que corresponden a los usos permanentes en instalaciones fijas industriales (ver EN 61010-1 ed. 95)
- Utilice los accesorios de conexión cuya categoría de sobretensión y tensión de servicio son superiores o iguales a las del aparato de medida (600 V Cat III). Utilice solamente accesorios conformes a las normas de seguridad (EN 61010-2-032).
- Respete el valor y el tipo de fusibles (ver § 8.1.3) bajo riesgo de deteriorar el aparato y anular la garantía.
- Posicionar el conmutador en posición OFF cuando el aparato no se utiliza.
- Verificar que ninguno de los terminales se encuentra conectado y que el conmutador se encuentra debidamente en OFF antes de abrir el aparato.
- Toda operación de reparación o de verificación metrológica debe ser efectuada por un personal competente y homologado.
- El CA 6543 no permite efectuar medidas y cargar la bateria simultaneamente.
- Una carga de la bateria es indispensable antes de prueba metrologicas.

INDICE

1. PRESENTACION

1.1 Los megaóhmetros

Los megaóhmetros C.A 6541 y C.A 6543 son aparatos portátiles, montados en una caja de trabajo sólida con tapa y que funcionan con pila (C.A 6541), con batería y con red alterna (C.A 6543).

Permiten las medidas:

- de tensión,
- de aislamiento,
- de continuidad
- de resistencia
- y de capacidad.

Estos megaóhmetros contribuyen a la seguridad de las instalaciones y de los materiales eléctricos.
Su funcionamiento está dirigido por microprocesador para la adquisición, el tratamiento, la visualización de las medidas, la memorización y la impresión de los resultados (C.A 6543).

Ofrecen numerosas ventajas, tales como:

- el filtrado numérico de las medidas de aislamiento,
- el inicio de las medidas con una sonda de mando a distancia,
- la medida de tensión automática en todas las funciones,
- la detección automática de la presencia de una tensión externa CA o CD en los terminales, antes o durante las medidas, sur inhibe o interrumpe las medidas, cualquiera que sea la función,
- la programación de los umbrales en cada función, para poner en funcionamiento las alarmas por bip sonoro,
- el contador de tiempo para el control de la duración de las medidas,
- la protección del aparato por fusible, con detección de fusible defectuoso,
- lla seguridad del operador gracias a la descarga automática de la alta presión residual en el dispositivo probado
- la parada automática del aparato para ahorrar las pilas (C.A 6541) o la batería (C.A 6543)
- la indicación de desgaste de las pilas (C.A 6541) o el estado de carga de las baterías (C.A 6543),
- un display LC.C.retroiluminado, de grandes dimensiones con múltiples anunciadores, que brindan al usuario una gran comodidad de lectura.

El C.A 6543 posee las siguientes funciones suplementarias:

- Batería integrada recargable en red alterna
- Funcionamiento directo en red alterna
- Memoria (128 ko), reloj tiempo real e interfaz serie
- Pilotaje del aparato a partir de un PC (con el software MEGOHM VIEW en opción)
- Impresión en modo RS 232 o Centronics

1.2 Los accesorios

- **Sonda de mando a distancia** *(opción, ver § 11.3)*

Esta sonda se conecta a un conector específico.
Permite todas las medidas, gracias al botón amarillo cuyo funcionamiento es idéntico al del botón START/STOP del aparato.
Un pulsador, en la parte posterior de la sonda, permite iluminar el punto de medida (iluminación de 500 lux aproximadamente): una función útil, ya que las medidas de aislamiento se hacen en instalaciones sin tensión, por lo tanto, sin luz.

■ **Software PC «Megohm View» (opción para el C.A 6543)**

El software PC permite:

- recuperar los datos en memoria, trazar la curva de la evolución del aislamiento en función del tiempo de aplicación de la tensión de prueba R (t),
- imprimir los protocolos de pruebas personalizados en función de las necesidades del usuario,
- crear los archivos texto para poder utilizar las hojas de cálculo (Excel™, etc.),
- configurar y dirigir totalmente el aparato a través de la RS 232.

La configuración mínima aconsejada es un PC equipado con un procesador 486DX100.

■ **Impresora serie (opción para el C.A 6543)**

Esta impresora compacta permite imprimir directamente sobre el terreno los resultados de medida, memorizados o no.

■ **Adaptador serie-paralelo**

El adaptador RS232/Centronics disponible en opción, permite convertir la interfaz serie (RS232) en un interfaz de impresora paralela (Centronics), lo que permite una impresión directa de todas las medidas en las impresoras de oficina con formato A4, sin tener que recurrir a un ordenador personal.

2. DESCRIPCIÓN

2.1 Carcasa

Remitirse a los esquemas de presentación de los aparatos en el § 11 Anexo, situado al final de este manual de instrucciones.

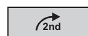
2.1.1 C.A 6541 y C.A 6543

① 3 Terminales de seguridad Ø 4 mm marcados: “ + ”, “ G “ y “ - “
Al lado del borne “ - “, 2 contactos suplementarios permiten conectar la sonda de mando a distancia (conector 3 puntos).

② Conmutador rotativo de 9 posiciones:
Apagado del aparato
- MΩ - 50 V : medida de aislamiento hasta 200 GΩ
- MΩ - 100 V : medida de aislamiento hasta 400 GΩ
- MΩ - 250 V : medida de aislamiento hasta 1 TΩ
- MΩ - 500 V : medida de aislamiento hasta 2 TΩ
- MΩ - 1000V : medida de aislamiento hasta 4 TΩ
- 400kΩ: medida de resistencia
- 40 Ω •))): medida de continuidad
- SET-UP: ajuste de la configuración del aparato

③ 1 tecla amarilla START / STOP: inicio / fin de la medida

④ 6 teclas (C.A 6541) o 8 teclas (C.A 6543) de goma, que posee cada una de ellas una función principal y una función secundaria:



Selección de la función secundaria (en amarilla cursiva debajo de cada tecla)

R-DAR-PI



R (t)

Función primera: antes de las medidas de aislamiento, opción del tipo de medida deseada entre medida normal, relación de absorción dieléctrica (DAR) o índice de polarización (PI). Después de las medidas, visualización de R, DAR, PI y capacidad (µF).

Función segunda: visualización/desvisualización de los valores intermedios de resistencia de aislamiento, de tensión de prueba y de fechado como resultado de una prueba de duración programada (también se utilizan en la misma las teclas V-TIME).

V-TIME





Función primera: En Aislamiento, visualización del tiempo transcurrido desde el comienzo de la medida, luego de la tensión exacta generada. En Resistencia o Continuidad, esta tecla está inactiva. En modo MR (lectura memoria), visualización de la fecha y de la hora de la medida memorizada, de la tensión exacta de prueba y del número de OBJ: TEST .

Función segunda: activación/desactivación del modo "prueba con duración programada"





ALARM

Función primera: parada / funcionamiento de la retroiluminación del display

Función segunda: activación / desactivación de las alarmas programadas en el SET-UP





SMOOTH

Función primera: selecciona un parámetro a modificar

Función segunda: funcionamiento/parada del lisado de la visualización en medida de aislamiento

▲ **Función primera:** incrementa el parámetro parpadeante visualizado. Desplazamiento dentro de la lista de las medidas intermedias de aislamiento, en la función R(t).

▼ **Función segunda:** decrementa el parámetro parpadeante visualizado. Desplazamiento dentro de la lista de las medidas intermedias de aislamiento, en la función R(t).
Si se mantiene la pulsación en las teclas ▲ y ▼, la velocidad de variación de los parámetros es rápida.

■ **En el C.A 6543 únicamente**

MEM **unción primera:** memorización de los valores medidos

MR **Función segunda:** recordatorio de los datos en memoria (esta función es independiente de la posición del conmutador)

PRINT **Función primera:** impresión inmediata del resultado de medida

PRINT MEM **Función segunda:** impresión del contenido de la memoria

⑤ Display de cristales líquidos retroiluminados

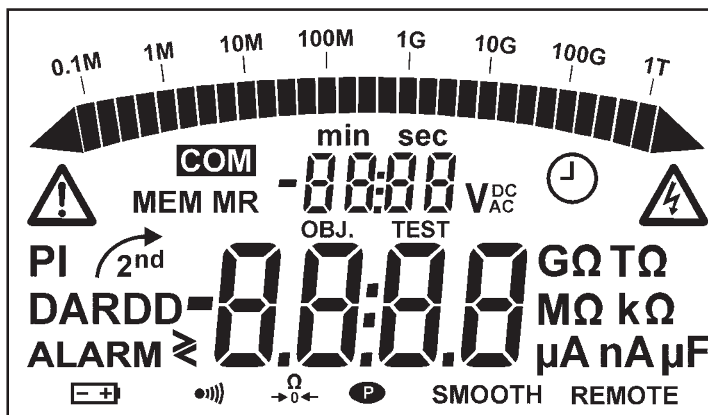
2.1.2 C.A 6543 únicamente

⑥ Toma para la conexión a la red alterna (funcionamiento directo en redes c.a./recarga de la batería)

⑦ Toma para la conexión a la red alterna (funcionamiento directo en redes c.a./recarga de la batería)

Nota: El compartimento de las pilas (C.A 6541) o baterías (C.A 6543) se encuentra en el interior de la carcasa.

2.2 Display



2.2.1 Visualización digital

El display digital principal indica los valores, en función de la medida de aislamiento (resistencia, DAR y PI, capacidad) y en función de la medida de continuidad y de resistencia.
El display secundario indica la tensión medida o aplicada por el instrumento.
Durante la medida de aislamiento, se visualiza el tiempo transcurrido o la tensión de salida.
Después del registro de un grupo de datos (C.A 6543), el display secundario indica además la hora y la fecha en modo MR (lectura memoria). También sirve para indicar la dirección de memoria con el número OBJ. TEST (ver § 2.2.3 Símbolos).

2.2.2 Barágrafo

El barógrafo es activo en medida de aislamiento (de 0.1 MΩ a 1 TΩ). También sirve para indicar la carga batería, así como el espacio memoria, un segmento que representa aproximadamente 100 grupos de valores memorizables.

2.2.3 Símbolos

MEM/MR Indica las operaciones de memorización (MEM) o de lectura de memoria (MR) (C.A 6543)

OBJ: TEST Dirección memoria (C.A 6543): el número se visualiza encima, en el pequeño display digital.

COM Parpadea en la pantalla cuando los datos se transmiten al interfaz serie (C.A 6543) o se mantiene visualizada en permanencia si hay un problema durante la transmisión.

DAR/PI Indica el modo seleccionado antes de medir el aislamiento o los resultados de estas medidas.

 Tensión generada peligrosa, U > 120 V.

 Tensión externa presente, símbolo activado como resultado a la pulsación en la tecla START, si U > 25 VCA ±3 V o > 35 VCD

 Activación del modo “Prueba con duración programada” o en la posición SET-UP del conmutador, ajuste del reloj (C.A 6543)



Indica que se va a utilizar la función secundaria de una tecla



Parpadea si la tensión de las pilas (C.A 6541) o la batería (C.A 6543) es reducida Las pilas se deben reemplazar o cargar la batería (véase § 8 Mantenimiento).
La tensión se visualiza en el pequeño display digital durante 2 segundos mientras se pone en marcha el aparato. El display principal indica «bat». Este test se efectúa en interno sobre una carga que corresponde a la medida funcional.



Señala que la compensación de los cables está activa

 El zumbador está activo



Indica que la función de parada automática está desactivada

SMOOTH Filtrado de las medidas de aislamiento

REMOTE Control a distancia a través de una interfaz (C.A 6543). En este modo, todas las teclas y el conmutador rotativo están inactivos, a excepción del apagado del instrumento.

FUSE HI Parpadea si el fusible de la entrada “ + “ está defectuoso.

FUSE -G- Parpadea si el fusible de la entrada “ G “ está defectuoso.

3. FUNCIONES DE MEDIDA

3.1 Tensión C.A./ C.C.

Toda rotación del conmutador en una posición aislamiento, resistencia o continuidad coloca al aparato en medida de tensión c.a./ c.c. automática. La tensión se mide permanentemente y se indica en el display secundario.

El inicio de las medidas está inhibido si una tensión externa está presente en los terminales, antes de pulsar en START / STOP. De la misma forma, si se detecta una tensión parásita durante las medidas, las mismas se detienen automáticamente y se indica la tensión.

3.2 Medida de aislamiento

A partir de la rotación del conmutador en una de las posiciones MΩ, el display principal indica "- - - - MΩ", y el display secundario indica la tensión presente en los terminales + y - del aparato.



Si la tensión exterior presente en los terminales del aparato es superior a los umbrales de la tabla presentada a continuación, una pulsación la tecla amarilla START / STOP no pone en funcionamiento la medida de aislamiento, pero provoca la emisión de una señal sonora discontinua (bip, bip, bip, ...) y el centelleo del símbolo ⚠ durante 2 segundos, posteriormente el aparato vuelve a medir la tensión automáticamente.



Si la tensión exterior presente en los terminales del aparato es inferior a los umbrales indicados a continuación, se autoriza la medida de aislamiento:

Pruebas a	Tensión máx autorizada antes la medida
50 V	8 V
100 V	16 V
250 V	50 V
500 V	50 V
1000 V	50 V

Una pulsación de la tecla START genera inmediatamente la medida. El valor de medida se visualiza en el display digital principal y en el barógrafo. Cada 10 segundos se emite un bip sonoro para señalar que se está realizando una medida.



Si la tensión generada fuera peligrosa (> 120 V), se visualiza el símbolo ⚡.

Si, durante las medidas de aislamiento, se detecta una tensión externa > 25 VCA ±3 V o 35VCD, la medida se para mientras existe la tensión en las entradas del instrumento. El símbolo ⚠ parpadea y el valor de la tensión se indica en el display secundario.

Si las medidas son inestables, es posible utilizar la función SMOOTH (ver § 4.5).

La pulsación de la tecla V-TIME durante la medida permite visualizar alternativamente en el display secundario la duración de la medida y la tensión exacta generada (ver § 4.2).

Una pulsación de la tecla STOP provoca la parada de la medida.

Después de la parada de la medida, el resultado principal continúa visualizado.

Es posible hacer desfilar todos los otros resultados disponibles en el display principal con la tecla R-DAR-PI. Esta tecla también se puede utilizar antes de comenzar la medida (véase § 4.3).

Si se ha seleccionado el modo "Prueba de duración programada" 🕒 , la tecla *R (t)* permite acceder a todas las medidas intermedias memorizadas automáticamente (véase § 4.2 y 4.3).

Si se activa la función ALARM, se pondrá en funcionamiento un zumbador tan pronto como la medida franquee el umbral programado en el menú de configuración SET-UP (ver § 4.4).

■ **Visualización de los valores después de una medida**
Se pueden visualizar las siguientes indicaciones:

Tecla R-DAR-PI		**Tecla V-TIME**
Display principal	Display secundario	Display secundario si se activa la tecla MR (C.A 6543)
Resistencia	duración (min. seg)	fecha, hora, tensión de prueba, OBJ: TEST
DAR	duración (min. seg)	fecha, hora, tensión de prueba, OBJ: TEST
PI	duración (min. seg)	fecha, hora, tensión de prueba, OBJ: TEST
Capacidad*		
R(t)	duración (min. seg)	última tensión

* *La medida de capacidad (µF) sólo se visualiza después de la parada de la medida y la descarga del circuito*

3.3 Continuidad (40 Ω •))) / resistencia (400 kΩ)

La medida de continuidad se efectúa en la posición 40 Ω (con una corriente de prueba > 200 mA hasta 20 Ω), la medida de resistencia en la posición 400 kΩ (con una corriente de prueba < 6 mA).

■ **A partir de la rotación del conmutador** hacia una de estas 2 posiciones, el display principal indica - - - - **Ω** (en continuidad) o en - - - - **kΩ** (en resistencia) y el pequeño display indica la tensión presente en los terminales + y -.

⚠ **Si la tensión es > 3 V CA/CC y que se pulsa la tecla START / STOP**, el símbolo ⚠ parpadea y la alarma sonora emite una señal sonora intermitente de rechazo (durante 2 seg), luego el aparato retoma la medida normal de la tensión.

⚠ **Si la tensión es < 3 VCA y que se pulsa la tecla START / STOP**, se inicia la medida.

■ El display principal indica el valor de continuidad o de resistencia en curso y el pequeño display indica la tensión presente en los terminales + y -.

⚠ **Los botones R-DAR-PI, V-TIME y *SMOOTH* no tienen ninguna acción en estas funciones.**

No hay cambio de polaridad automática en medida de continuidad.



Si durante las medidas de continuidad o de resistencia, se detecta una tensión externa > 25 VCA ±3 V o 35VCD, la medida se para mientras exista tensión en las entradas del instrumento.
El símbolo ⚠ parpadea y el valor de la tensión se indica sobre el display secundario.

Si la función ALARM está activa, se disparará un zumbador tan pronto como la medida franquee el umbral programado en el menú de configuración SET-UP.

4. FUNCIONES ESPECIALES

4.1 Tecla 2nd

Esta tecla permite seleccionar la segunda función de las teclas de función. Siempre está asociada al símbolo 2nd.
Este símbolo desaparece a partir de la pulsación de la tecla de función seleccionada, salvo si la tecla ▼ está activa. En este caso, desaparece únicamente con una nueva pulsación en la tecla 2nd o en otras teclas de función. Esto permite decrementar rápidamente los parámetros con la tecla ▼, sin tener que pulsarla 2nd cada vez.

4.2 Tecla V-TIME / ◷

■ **Función primera V-TIME**
Esta tecla permite visualizar todas las informaciones secundarias disponibles en el display secundario.

En la función medida de aislamiento:
- Tiempo transcurrido desde el inicio de la medida
- Tensión entre los terminales + y - del aparato
- Fecha, hora, tensión de prueba y número OBJ:TEST en modo lectura memoria (MR)

En la función medida de resistencia o de continuidad:
- Tensión entre los terminales + y - del aparato
- Fecha, hora, tensión de prueba y número OBJ:TEST en modo lectura memoria (MR)

■ **Función segunda ◷ (Prueba de duración programada)**
- El display secundario indica la duración de la medida programada en el SET-UP, se enciende el símbolo ◷. Una pulsación la tecla START pone en funcionamiento la medida.
- La duración por defecto de la medida es de 15 minutos (programación en planta).
- Tan pronto se pone en funcionamiento la medida, el display secundario decrementa la duración restante.
  Tan pronto como esta duración está en cero, se interrumpe la medida.

Durante el desarrollo de una prueba con duración programada, se memorizan automáticamente las muestras intermedias (valores de resistencia/tensión en función del tiempo).
Por defecto, el tiempo entre cada muestra es de 30 seg, pero este valor se puede cambiar en el menú SET-UP.
Las muestras se pueden visualizar con la función R (t) (ver § 4.3) mientras no se lance una nueva medida. Se borran en cada nueva medida.
Se memorizan automáticamente con el valor final de la resistencia en caso de utilización de la función MEM (memorización).



Si se modifica la posición del conmutador rotativo o **si se pulsa la tecla STOP** durante la medida, se interrumpe la medida.

Esta función únicamente es activa en medida de aislamiento.

4.3 Tecla R-DAR-PI / *R (t)*

■ **Función primera R-DAR-PI**
La tecla R-DAR-PI permite medir de forma automática el Índice de Polarización (PI) y la Relación de Absorción Dieléctrica (DAR).
Por ejemplo, estos dos parámetros son particularmente interesantes para vigilar el envejecimiento del aislamiento de las máquinas giratorias o de los cables de grandes longitudes.

En este tipo de elementos, la medida es perturbada al inicio por corrientes parásitas (corriente de carga capacitiva, corriente de absorción dieléctrica), que se anulan progresivamente. Para medir de manera exacta la corriente de fuga representativa del aislamiento, es necesario efectuar medidas de larga duración, para liberarse de las corrientes parásitas presentes al comienzo de la medida.

A continuación se calculan las relaciones como el PI o el DAR:

PI = R 10 min / R 1 min (2 valores a medir durante una medida de 10 min.)

DAR = R 1 min / R 30 seg (2 valores a medir durante una medida de 1 min.)

La calidad del aislamiento se encuentra en función de los resultados encontrados.

DAR	PI	Estado del aislamiento
< 1,25	< 1	Insuficiente, incluso peligroso
	< 2	
< 1,6	< 4	Bueno
> 1,6	> 4	Excelente

■ **Utilización de la función R-DAR-PI**

Durante o después de una medida, la tecla R-DAR-PI permite hacer desfilar los valores:

- DAR (si medida > 1 min)
- PI (si medida > 10 min)
- Capacidad en µF (sólo después de la parada de la medida y la descarga del circuito)
- Resistencia de aislamiento en MΩ o GΩ o TΩ

Medidas de DAR o PI automáticos:

Si se acciona la tecla R-DAR-PI durante la medida de tensión antes de iniciar una medida, la visualización es la siguiente:



Según la opción (DAR o PI), se adjunta el desarrollo de medida:

a) **DAR**: pulsación en START → el símbolo DAR parpadea y el display indica "- - - -" mientras tanto sea imposible calcular el coeficiente (t < 1 mn).

Por ejemplo: DAR - - - -

Al cabo de 1 min, la medida se detiene y el display principal visualiza automáticamente el valor del DAR.

La tecla R-DAR-PI se puede utilizar durante y después de la medida para ver la medida de aislamiento efectuada, pero no suministra el valor del PI, puesto que la medida no ha durado suficiente tiempo.

b) pulsación en START ® el símbolo PI parpadea y el display indica "- - - -" mientras sea imposible calcular el coeficiente (t < 10 mn).

Por ejemplo: PI - - - -

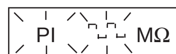
Al cabo de 10 min, la medida se para y el display principal indica automáticamente el valor del PI.

Durante y después de la medida, la tecla R-DAR-PI permite visualizar el DAR (después de 1 min), el PI (después de 10 min) y la medida de aislamiento.

Observación: Si durante las medidas de DAR o PI, automáticos o no, aparece una tensión parásita externa importante o la resistencia de aislamiento sale de las gamas de medida del aparato, se interrumpen las medidas de DAR o PI y la pantalla indica:



o



Observación: Los tiempos de 10 min / 1 min para el cálculo del PI se pueden modificar en el menú SET-UP (ver § 4.7) para adaptarse a una eventual evolución normativa o a una aplicación particular.

■ **Función segunda *R (t)***

La tecla *R(t)* permite acceder a los valores de resistencias intermedias de aislamiento medidas en función del tiempo, después de una medida en modo «Prueba con duración programada» ◴ (véase § 4.2).

El tiempo entre cada muestra memorizada se programa en el menú de configuración SET-UP.

Esta función también se encuentra disponible en el modelo C.A 6541 que no tiene memoria viva para la memorización de los datos medidos ni interfaz para recuperar estos datos del instrumento en un PC.

En el C.A 6541, durante la medida ◴, se pueden registrar hasta 20 muestras en el aparato a la frecuencia “de muestreo” seleccionada en el SET-UP (siendo el valor por defecto 30 segundos).
Es posible memorizar más de 20 muestras si así lo permite la memoria disponible.
En el C.A 6543, la cantidad de muestras que se pueden memorizar, sólo está limitada por la memoria disponible.
Después de pulsar la tecla *R(t)*, el instrumento pasa a modo visualización:
- el pequeño display indica el tiempo 00:30 (si la frecuencia de muestreado es de 30 s)
- el display principal indica el valor R correspondiente.

La tecla V-TIME permite alternar entre tiempo y tensión (en el display secundario), asociado al valor R en el display principal.

La tecla ▲▼, permite hacer desfilar todas las muestras memorizadas durante la medición. También es posible marcar los elementos para realizar un diagrama R(t) y U(t).

Por lo tanto, es posible realizar un análisis R(t) en el sitio, en ausencia de una impresora o de un PC.

Una nueva pulsación la tecla R(t) o R-DAR-PI permite salir de esta función.

4.4 Tecla ✻ / *ALARM*

■ **Función primera ✻**

Esta función permite encender o apagar la retroiluminación.

■ **Función segunda ALARM**

Activación/desactivación de la función ALARM. Se visualiza el símbolo correspondiente en caso de activación.
Si esta función está activa durante la medida y si se supera el valor límite superior o inferior programado en el menú SET-UP durante la medida, el símbolo **ALARM** parpadeará y el zumbador (si está activado) sonará permanentemente.
Es posible programar un límite diferente en cada función, los límites se conservarán en memoria después de la parada del aparato.

4.5 Tecla ▶ / *SMOOTH*

■ **Función primera** ▶
Permite seleccionar un parámetro a modificar - el parámetro activo parpadea.

Se puede modificar con la tecla ▲▼ (ver § 4.6).

■ **Función segunda *SMOOTH***
Permite activar un filtro digital para las medidas de aislamiento. Afecta únicamente a la visualización (se muestra filtrada) y no las medidas.
Esta función es útil en caso de fuerte inestabilidad de los valores visualizados de aislamiento, por ejemplo, debido a un fuerte componente capacitivo del elemento a probar.

4.6 Tecla ▲▼

Esta función permite modificar los parámetros parpadeantes visualizados o consultar los valores R (t) (véase § 4.3).

Por regla general, parpadean dos cifras (día, mes, hora, min., seg. OBJ, TEST).

Las funciones ▲ y ▼ disponen de un modo «rodillo»: tan pronto se alcanza el límite alto o bajo de modificación, el parámetro a modificar bascula automáticamente en el límite bajo o alto siguiente.

- **Función primera ▲**: Una pulsación corta permite incrementar en una unidad el número visualizado. En caso de pulsación larga en esta tecla, el incremento se efectuará a gran velocidad.
- **Función segunda ▼**: Una pulsación corta permite decrementar en una unidad el número visualizado. En caso de pulsación larga, el decremento se efectuará a gran velocidad.
  Contrariamente a todas las funciones secundarias de las otras teclas, no es necesario pulsar cada vez la tecla 2nd para acceder a la función ▼. En efecto, el símbolo 2nd continúa visualizado y, por lo tanto, válido para la función ▼ (solamente) mientras tanto el usuario no lo desactive por una nueva pulsación en la tecla 2nd o en otra tecla.

4.7 Función SET-UP (configuración del aparato)

Esta función, accesoble con el conmutador rotativo, permite cambiar la configuración del aparato accediendo directamente a los parámetros a modificar.

Después de haber girado el conmutador rotativo en la posición SET-UP:
- se activan todos los segmentos del display durante 1 segundo,
- se visualiza el número de la versión sofTWare
- se visualiza el número de serie del aparato
- **PUSH** aparece entonces en el pequeño display y **btn** en el display principal, para solicitar la pulsación de una tecla.

La función SET-UP permite entonces acceder directamente a los parámetros a modificar, pulsando la tecla correspondiente:
- Después de haber pulsado en una tecla, aparecen en la pantalla las cifras o los símbolos correspondientes a la función seleccionada.
- Las cifras o los símbolos que se pueden modificar parpadearán. Se debe utilizar el procedimiento normal de modificación con las teclas ▶ y ▲▼ .
- Todos los parámetros se registran de inmediato y permanentemente.

El cuadro de la página siguiente define las teclas activas en la función SET-UP y la visualización correspondiente, con los rangos de ajuste posible.

Parámetros a modificar	Tecla de mando	Visualización principal	 pequeño	 símbolos	 valores
Duración del test, en modo "Prueba a duración programada"	◷		15 : 00	min. seg	1 - 59 min
1er y 2e tiempo para el cálculo del PI	R-DAR-PI	segundo tiempo (10 min)	primer tiempo (1 min)	min: seg	00: 59
Duración entre las muestras en modo ◷ "Prueba a duración programada"	*R (t)*		00 : 30	min : seg	5 s - 10 min
Límite para MΩ-50 V	*ALARM*	50 kΩ	50 V	ALARM <	2 k-200 G y ><
Límite para MΩ-100 V	*ALARM* (2ª pulsación)	100 kΩ	100 V	ALARM <	4 k-400 G y ><
Límite para MΩ-250 V	*ALARM* (3ª pulsación)	250 kΩ	250 V	ALARM <	10 k-1 T y ><
Límite para MΩ-500 V	*ALARM* (4ª pulsación)	500 kΩ	500 V	ALARM <	20 k-2 T y ><
Límite para MΩ-1000 V	*ALARM* (5ª pulsación)	1000 kΩ	1000 V	ALARM <	40 k-4 T y ><
Límite para 400 kΩ (medida de resistencia)	*ALARM* (6ª pulsación)	100 kΩ	rES	ALARM <	0,01-400 kΩ y ><
Límite para 40 Ω (medida de continuidad)	*ALARM* (7ª pulsación)	2 Ω	Cont	ALARM <	0,01-40 Ω y ><
Hora	V-TIME		12 :55	◷	hh(0-23) mn (0-59)
Fecha (versión Europa)	V-TIME (2ª pulsación)	17.03	1999		dd.mm .aaaa
Versión: USA, Europa	V-TIME (3ª pulsación)	USA/Euro			USA/Euro
Borrado memoria	MEM luego MEM (2 seg)	cLr	ALL	MEM	
Borrado selectivo de la memoria	MEM luego ▶ y ▲▼ y MEM (2 seg)	cLr	Número de OBJ: TEST	MEM + OBJ: TEST	00...99
Baud	PRINT	9600	bAUd		300...9600 o "paralelo"
Zumbador	✱	On		•)))	On / OFF
Parada automática	✱ (2ª pulsación)	On		P	On / OFF
Compensación	✱ (3ª pulsación) luego ▲ y START	- - - - (valor si START)	On	→0←	On / OFF y 0,01-5 Ω
Configuración por fallo	✱ (4ª pulsación) luego START	DFLt	SEt		
Bloqueo test aislamiento	✱ (5ª pulsación)	On	50 V		On / OFF
Bloqueo test aislamiento	✱ (6ª pulsación)	On	100 V		On / OFF
Bloqueo test aislamiento	✱ (7ª pulsación)	On	250 V		On / OFF
Bloqueo test aislamiento	✱ (8ª pulsación)	On	500 V		On / OFF
Bloqueo test aislamiento	✱ (9ª pulsación)	On	1000 V		On / OFF

Los valores indicados en este cuadro, en las columnas «Visualización/principal» y «Visualización/ pequeña» son los valores por defecto programados en planta. En caso de modificación por error, es posible encontrarlos: véase § 4.7.4.

4.7.1 Borrado de la memoria

En el SET-UP, pulsar la tecla MEM:
- El símbolo **MEM** parpadea
- El display secundario indica **ALL**
- El display principal indica **cLR**

Para borrar toda la memoria, pulsar de nuevo la tecla MEM durante 2 segundos:
- El símbolo **MEM** se visualiza de manera estable.
- El display principal indica **FrEE**

Para borrar el contenido de un número OBJ: TEST en concreto:

- Seleccionar el número con las teclas ▶ y ▲▼
- **cLr** continúa visualizado en el display principal

Pulsar de nuevo la tecla MEM durante 2 segundos para borrar:
- El número **OBJ: TEST** se indica en el display secundario
- El display principal indica **FrEE**

4.7.2 Velocidad baudios (RS 232)

En el SET-UP, pulsar en la tecla PRINT.
El display principal indica la velocidad en baudios, es decir, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 o Paralelo.
En el pequeño display aparece **baudio.** El valor se puede modificar con las teclas ▲ y **▼.**
La visualización "Paralelo" significa que se selecciona el modo paralelo para imprimir en las impresoras a través del adaptador serie-paralelo (RS 232-Centronics).

4.7.3 Compensación de la resistencia de los hilos

En el SET-UP, tercera pulsación la tecla ✱:

Aparece el símbolo →0← y el display secundario indica **On**. Es posible ponerlo en **OFF** con la tecla ▲▼.
En este caso, la resistencia de los cables no se sustraerá de las medidas de continuidad.

Para memorizar la resistencia de los cables:

- Conectarlos juntos y pulsar START (en el SET-UP, posición →0←)
- Se memorizará la resistencia de los cables y se indicará en el display principal

Observaciones:
- Se conserva en memoria este valor, incluso cuando el instrumento se encuentra bajo tensión.
- Esta compensación sólo es activa en la medida de continuidad.
- Para activar/desactivar esta función, basta con seleccionar **On** o **OFF** en el display secundario con la tecla ▲▼.
- Los valores entre 0 y 5 Ω se pueden memorizar para compensar los cordones. Superados estos valores, no se memoriza nada.

4.7.4 Configuración por defecto del aparato

En el SET-UP, cuarta pulsación en la tecla ✱:
- El display secundario indica **SEt** (intermitente).
- El display principal indica **DFLt**

Pulsar en START para reconfigurar el aparato por defecto (ver cuadro precedente).

4.7.5 Bloqueo de las medidas de aislamiento

Esta función impide utilizar la medida del aislamiento en ciertas tensiones de prueba. Esto permitirá confiar el aparato a personas que estén menos al tanto de su uso, por ejemplo, para aplicaciones particulares (telefonía, etc.).

En el SET-UP, a partir de la 5a pulsación en ✻:

- Las tensiones de prueba aparecen sucesivamente con la tecla [en el display secundario y On/OFF en el display principal.

- Seleccionar **On** o **OFF** con la tecla ▲▼ para cada tensión de prueba, a fin de bloquear (OFF) o desbloquear (On) las pruebas de aislamiento en estas tensiones.

5. UTILIZACIÓN

5.1 Desarrollo de las medidas

- Poner el aparato en funcionamiento posicionando el conmutador en la posición correspondiente (MΩ, 40 Ω •))) o 400 kΩ). Se visualizan todos los segmentos de la pantalla LCD, luego la tensión de las pilas o de la batería.
- Conectar los cables de los terminales + y - a los puntos de medida.
- La tensión de entrada se mide permanentemente y se visualiza en el display secundario.
  Si una tensión externa superior a los umbrales descritos en los § 5.2, 5.3 y 5.4, está presente, se bloqueará la medida.
- Una pulsación en START/STOP permite iniciar la medida.
- Una nueva pulsación en START/STOP permite parar la medida. El último resultado continúa visualizado hasta la próxima medida o la rotación del conmutador.

Si existe una tensión > 25 V_{CA} o 35 V_{CC} durante todas las medidas, el aparato indicará esta tensión en el display secundario con el símbolo de advertencia intermitentes y detendrá la medida en curso.

Nota: Se puede utilizar cierta cantidad de funciones especiales (ver § 4).

5.2 Medida de aislamiento (ver § 3.2)

En esta función , el aparato puede medir los aislamientos de 2 kΩ a 4 TΩ, en función de la tensión de prueba seleccionada, entre 50 - 100 - 250 - 500 y 1000 V.

- Colocar el conmutador en MΩ-50 V, MΩ-100 V, MΩ-250 V, MΩ-500 V o MΩ-1000 V
- Conectar el aparato al elemento a probar.
  Si la tensión presente es superior a 8 V en MΩ-50 V o 16 V en MΩ-100 V o 50 V en las otras tensiones, se prohibirá la medida.
- Lanzar la medida y anotar los resultados.

Es posible hacer desfilar todos los resultados en el display principal con la tecla R-DAR-PI (véase § 4.3) o en el pequeño display con la tecla V-TIME (véase § 4.2).

R (t) permite acceder a los valores intermedios medidos y memorizados a la cadencia ajustada en el SET-UP, en modo «Prueba de duración programada». Estas muestras son disponibles hasta lanzar otra medida o hasta la próxima rotación del conmutador (véase § 4.3)

Para la medida de fuertes aislamientos (> 1 GΩ), se aconseja utilizar el terminar de tierra « G « para suprimir la influencia de las corrientes de escape superficiales. La tierra se conectará a una superficie que pueda ser la sede de circulación de las corrientes superficiales a través del polvo y de la humedad: por ejemplo, superficie aislante de un cable o de un transformador, entre dos puntos de medida. En este caso, es preferible utilizar una pinza cocodrilo que una punta de tecla, sostenida en la mano, para evitar los efectos de escape o los efectos capacitivos (véase § 11).

Tan pronto se detienen las medidas de aislamiento, el circuito probado se descarga automáticamente a través de una resistencia interna en el aparato.

5.3 Medida de la continuidad (ver § 3.3)

En esta función, la corriente de medida es > 200 mA de 0 a 20 Ω y > 140 mA de 20 a 40 Ω

Por ejemplo, esta medida sirve para probar la débil resistencia de los cables de masa PE.

Los calibres de medida se incrementan automáticamente hasta 40 Ω, con una resolución máxima de 0,01 Ω

- Posicionar el conmutador en la posición 40 Ω
- Conectar el aparato al elemento a probar
- Si la tensión presente es > 3 V, se bloqueará la medida
- Iniciar la medida y leer los resultados.

NOTA: Es posible compensar la resistencia de los cables de medida (ver § 4.10.3)


Los botones R-DAR-PI, y **V-TIME no tienen ninguna acción en esta función.**
No hay cambio de polaridad automática en la medida de continuidad.

5.4 Medida de resistencia (ver § 3.3)

En esta función, la corriente de medida se limita a 6 mA. Los calibres de medida se incrementan automáticamente hasta 400 kΩ con una resolución máxima de 0,01 Ω.

- Posicionar el conmutador en la posición 400 kΩ
- Conectar el aparato al elemento a probar
- Si la tensión presente es > 3 V, se bloqueará la medida
- Iniciar la medida y leer los resultados.

Durante la medida, en el pequeño display se indica la caída de tensión en la entrada (interesante para la medida de elementos de conexiones múltiples: tiristores, diodos de alta tensión, etc.).

La tensión en vacío es igual a la alimentación pila (C.A 6541) o batería recargable (C.A 6543).


NOTA: Las teclas R-DAR-PI y V-TIME no tienen ninguna acción en esta función.

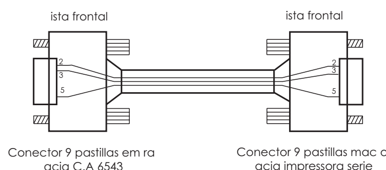
5.5 Medida de capacidad

La medida de capacidad se efectúa automáticamente al medir el aislamiento y se visualiza después la de parada de la medida y la descarga del circuito, gracias a la tecla R-DAR-PI.

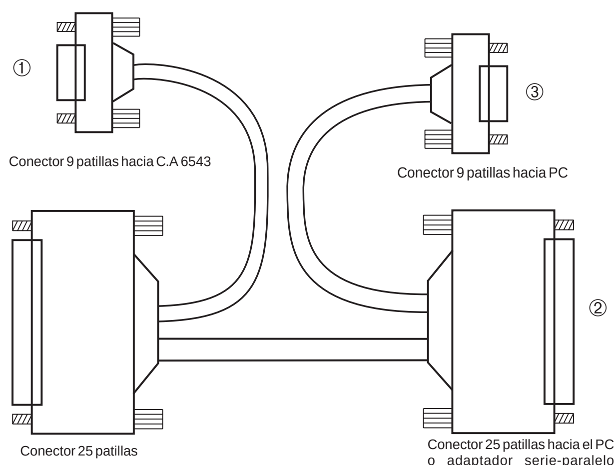
6. MEMORIA / RS 232 (C.A 6543)

6.1 Características de la RS 232

- La velocidad en baudios se puede ajustar en 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, o “Paralela” para la impresión en impresoras a través del adaptador serie/paralelo en opcional
  Este ajuste se efectúa en el menú SET-UP (ver § 4.7)
- Formato de los datos: 8 bits de datos, 1 bit de parada, sin paridad, protocolo Xon / Xoff
- Conexión a la impresora serie



- Conexión a un PC o a una impresora paralela



Enlaces necesarios DB9 ➔ B25
(cable nulo - módem estándar):

1 ➔ 8
2 ➔ 2
3 ➔ 3
4 ➔ 6
5 ➔ 7
6 ➔ 20
7 ➔ 5
8 ➔ 4
9 ➔ 22

Conversión DB25 ➔ DB9:

2 ➔ 3
3 ➔ 2
7 ➔ 5

6.2 Registro / relectura de los valores memorizados (Tecla MEM/*MR*)

6.2.1 Función principal MEM (memorización)

Esta función permite grabar los resultados en la memoria del aparato.
Estos resultados se memorizan en direcciones marcadas por un número de objeto (OBJ) y un número de TEST (TEST).

Un objeto representa una “caja” en la que se pueden ordenar 99 tests. De esta forma, un objeto puede representar una máquina o una instalación en la que se efectuará cierta cantidad de medidas, cualquiera que sea el tipo (aislamiento, resistencia, continuidad).

1. Cuando se activa la tecla, el símbolo MEM parpadea y el display secundario indica el primer número OBJ: TEs libre, por ejemplo, **02: 01**. El display principal indica **FrEE** (libre).

El número OBJ es el de la última medida memorizada, pero el número TEST está incrementado en 1.

Siempre es posible modificar OBJ: TEST con ▶ y ▲▼.

Si el usuario selecciona una dirección de memoria ya ocupada, **OCC** aparece en el display principal.

Si se selecciona un nuevo OBJ, TEST se pone en 01.

2. Pulsando de nuevo la tecla MEM, los resultados de medida en curso se grabarán en la dirección memoria seleccionada (esté o no ocupada). El símbolo MEM no parpadea más y se mantiene visualizado. La hora y la fecha de este registro se memorizarán con los datos ya disponibles (R, U, t).

Si se activa otra tecla que no sea MEM o el conmutador se activa antes de la segunda pulsación en MEM, se sale del modo registro sin haber memorizado los resultados.

3. Si se ha realizado una prueba de duración programada, están, disponibles las medidas intermedias (muestras) (véase § 4.3). Se graban automáticamente bajo el mismo número OBJ: TEST que la medida final.

■ **Estimación de la capacidad de registro de los resultados**

Espacio memoria total: 128 k.octetos

Gestión interna: 8 k.octetos

Espacio memoria disponible: 120 k.octetos

Un resultado de medida de aislamiento necesita aproximadamente 80 octetos.
En “Prueba de duración programada” ◷, una muestra necesita 10 octetos de más.
Una medida de la resistencia o de la continuidad necesita 26 octetos.

Por lo tanto, es posible grabar aproximadamente 1500 medidas de aislamiento o aproximadamente 4000 tests de resistencia o de continuidad.

■ **Espacio memoria disponible**

Esta función se activa automáticamente al registrar un resultado.

Pulsar una vez en MEM para obtener el número OBJ. TEST libre siguiente; la indicación del barágrafo es proporcional a la memoria libre disponible.

- Si toda la memoria está libre, se activan todos los segmentos.
- Si toda la memoria está llena, parpadea la flecha de la izquierda del barágrafo.
- Tan pronto se termina el registro, desaparece el barágrafo.

Un segmento del barágrafo equivale a aproximadamente 50 registros.

6.2.2 Función secundaria *MR*

La función *MR* permite leer cualquier dato de la memoria, cualquiera que sea la posición del conmutador rotativo.

■ Cuando se activa la tecla, se visualiza el símbolo MR (sin parpadear).
El display secundario indica el último número OBJ: TEST ocupado, por ejemplo, 02:11.
02 “11” respecto al símbolo TEST parpadea, el procedimiento de modificación normal con las teclas ▶ y ▲▼ se debe utilizar para seleccionar el número OBJ: TEST deseado.

Si se selecciona un nuevo OBJ, se ajusta TEST automáticamente en el número máximo memorizado.

A este nivel, es posible consultar toda la memoria de resultado con las teclas ▶ et ▲▼, puesto que los valores de medida corresponden al número OBJ: TEST seleccionado se visualizan en el display principal. Es posible hacerlos desfilar con la tecla R-DAR-PI.

- La tecla V-TIME está activa y da acceso a la fecha / hora / U / número OBJ-TEST para cada resultado.

  Si la grabación seleccionada por el número OBJ: TEST corresponde a una prueba de duración programada ◷, se puede acceder a los valores R (t) pulsando la tecla *R (t).* El pequeño display cambia e indica **min: seg** (tiempo de la 1° muestra) y el símbolo ◷ parpadea en la pantalla. Usted puede hacer desfilar las otras muestras con la tecla ▲▼.

  Para salir del modo R (t) y volver al estado recordatorio de memoria normal (OBJ: TEST), pulsar nuevamente las teclas *R (t)* o R-DAR-PI


Para salir de la función MR, pulsar de nuevo en MR o girar el conmutador.

6.3 Impresión de los valores medidos (tecla PRINT/PRINT MEM) (C.A 6543)

Si usted utiliza una impresora serie, seleccione la velocidad de comunicación apropiada en el menú SET-UP, entre 300…9600 baudios, luego programe la impresora al formato dirigido por el instrumento (véase § 6.1).

Si utiliza una impresora en paralelo, debe ajustar la velocidad en “Paralelo” en el SET-UP y utilizar el adaptador serie/paralelo vendido en opción (conectar en serie el cable suministrado + adaptador + cable Centronics de la impresora).

Se encuentran disponibles dos modos de impresión:
- Impresión inmediata de la medida (PRINT)
- Impresión de los datos memorizados (*PRINT memory*)

⚠ **Si la transmisión de datos hacia la impresora se realiza debidamente**, el símbolo COM parpadeará en el display.
Si se produce un problema, el símbolo COM continúa visualizado permanentemente en la pantalla LCD.

6.3.1 Impresión inmediata de la medida (tecla PRINT)

Como resultado de una medida o después de acceder al modo MR (Lectura memoria), la función PRINT permite imprimir los resultados de medida.

A partir de la activación de la tecla, imprime:
- 1 grupo de medidas (U/R/DAR/PI/fecha/hora) en caso de TEST normal,
- los valores R(t) si se ha activado la función “Prueba de duración programada” 🕒 .

Para parar la impresión, cambie la posición del conmutador rotativo.
Según la función utilizada, se obtienen los modelos siguientes.

■ **Medida de aislamiento**

CHAUVIN ARNOUX C.A 6543

Número del instrumento: 000 001

TEST DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

OBJETO : 01 TEST : 01 *(impreso únicamente en modo MR)*

Descripción: ....
....
Fecha: 31.03.1998
Hora de comienzo: 14h 55
Duración de ejecución: .... 15 min. 30 seg
Temperatura: .... °C ....°F
Humedad relativa: .... %

Tensión de prueba: .... 1000 V
Resistencia de aislamiento (R): 385 GOhm
DAR (R 1'/R 30"): 1,234
PI (R 10'/R 1"): 2,345
Comentarios: ....
....
Fecha del próximo TEST : .... /…./.......

Después se imprime una “Prueba con duración Programada” de otros resultados (muestras intermedias):

Tiempo	Resistencia	Tensión
00 : 30	35,94 GOhm	1005 V
01 : 00	42,00 GOhm	1005 V
01 : 30	43,50 GOhm	1005 V

etc... *Al final de la impresión aparece una línea para la firma del operador.*

■ **Medida de continuidad o de resistencia**

CHAUVIN ARNOUX C.A 6543

Número del instrumento: 000 001

TEST DE CONTINUIDAD O DE RESISTENCIA

OBJETO : 01 TEST : 01 *(impreso únicamente en modo MR)*

Descripción de la muestra: ....

....

Fecha: 31.03.1998

Hora de comienzo: .... 14 h 55

Corriente de prueba: .... > 200 mA

Compensación de los cables: .... 0,12 Ω

Caída de tensión: .... 0,9 V

Continuidad o Resistencia: .... 0,45 Ω

Comentarios: ....

....

....

Fecha del próximo TEST : .... /..../.......

Al final de la impresión aparece una línea para la firma del operador.

6.3.2 Impresión de los datos memorizados (tecla PRINT MEM)

Esta función permite imprimir el contenido de la memoria del aparato.
El display secundario indica **01:01** para el número OBJ: TEST (dirección de inicio de la impresión).
El display principal indica el último registro en memoria (dirección de fin de la impresión).
Por ejemplo **12: 06**; 01 en relación a la posición OBJ parpadea y se debe utilizar el procedimiento de modificación
normal (teclas ▶ y ▲▼) para definir las direcciones comienzo/fin de la impresión.
Para salir sin imprimir, cambiar la posición del conmutador rotativo.
Para iniciar la impresión, pulse de nuevo la tecla PRINT.
Para parar la impresión, cambiar la posición del conmutador rotativo.
La impresión de cada grupo de datos se reduce a los resultados principales.

Ejemplo:

CHAUVIN ARNOUX C.A 6543

Número del instrumento: 000 001

TEST DE CONTINUIDAD

OBJETO: 01 TEST : 01

Fecha: 31.03.1998

Hora de comienzo: 14h 55

Continuidad: .... 0,45 Ω

TEST DE CONTINUIDAD

OBJETO: 01 TEST : 02

Fecha: 31.03.1998

Hora de comienzo: 14h55

Continuidad: .... 0,91 Ω

TEST DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO

OBJETO: 01 TEST : 03

Fecha: 31.03.1998
Hora de comienzo: 14h 55
Duración de ejecución: .... 15 min 30 seg
Temperatura: .... °C ....°F
Humedad relativa: .... %
Tensión de prueba: .... 1000 V
Resistencia del aislamiento (RI): .... 385 GΩ
DAR (RI 1/30«): 1,234
PI (RI 10/RI1): 2,345
Comentarios: ....
....
....

Al final de la impresión aparece una línea para la firma del operador.

6.4 Impresión con el adaptador serie-paralelo

1. Conecte el cable RS232 null – módem al C.A 6543
2. Conecte este cable al adaptador, luego el adaptador al cable de la impresora
3. Ponga la impresora bajo tensión
4. Ponga el C.A 6543 bajo tensión
5. Para lanzar una impresión de medidas no grabadas (impresión inmediata), pulse PRINT después de una medida
6. Para lanzar una impresión de medidas grabadas, pulsar la tecla «PRINT MEM»

⚠ **ATENCION: Este adaptador ha sido exclusivamente diseñado para ser utilizado con el C.A 6543 y no conviene a ninguna otra aplicación.**

7. CARACTERÍSTICAS

7.1 Condiciones de referencia

Magnitudes de influencia	Valores de referencia
Temperatura	23°C +/- 3°K
Humedad relativa	de 45 a 55 %
Tensión de alimentación	de 9 a 12 V
Rango de frecuencias	C.C.y 15,3...65 Hz
Capacidad en paralelo con la resistencia	0 µF
Campo eléctrico	nulo
Campo magnético	< 40 A/m

7.2 Características por función

7.2.1 Tensión

Campo de medida	Resolución	Rango de frecuencias
1... ... 1000 V	1 V	C.C. / 16 ... 420 Hz

- Precisión: ±1% L ±3 pt, tensión AC sinusoidal o C.C.
- Resistencia de entrada: 750 kΩ aproximadamente

⚠ **Atención:** Este aparato es de Cat III 600 V, según EN 61010-1 + A2 (ed. 95). No se debe conectar a tensiones > 600 V en relación a la tierra.

7.2.2 Resistencia de aislamiento

- Método: Medida tensión-corriente según la norma EN 61557-2 (ed. 02/97)
- Tensión de salida nominal: 50, 100, 250, 500, 1000 V_{CD}
- Tensión en vacío: 1,1 x Un ± 5 V (50, 10,250, 500, 1000 V)
- Corriente nominal: > 1 mA c.c. a la tensión nominal
- Corriente de cortocircuito: < 6 mA cc
- Sobretensión máx. : U_{ef} máx. = 1200 V CA y CD durante 10 segundos entre los terminales «+» y «-»
  660 V CA y CD entre los terminales «G» y «-» o «G» y «+»
- Gamas de medida:
  50 V : 2 kΩ... 200 GΩ
  100 V : 4 kΩ... 400 GΩ
  250 V : 10 kΩ... 1 TΩ
  500 V : 20 kΩ... 2 TΩ
  1000 V : 40 kΩ... 4 TΩ

Rango	2 ... 999 kΩ 1,000..3,999 MΩ	4,00..39,99 MΩ	40,0..399,9 MΩ	400...999 MΩ 1,000..3,999 GΩ	4,00..39,99 GΩ	40,0..399,9 GΩ	400...999 GΩ 1,000...3,999 TΩ
Resolución	1 kΩ	10 kΩ	100 kΩ	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ	1 GΩ
Tensión	50, 100, 250 500, 1000 V	50, 100, 250 500, 1000 V	50, 100, 250, 500, 1000 V	50, 100, 250, 500, 1000 V	50, 100, 250, 500, 1000 V	50, 100, 250, 500, 1000 V	250 V, 500, 1000 V
Precisión	±(5% L +3 pt)					±(15% L +10 pt)	

Medida de la tensión C.C. después de la prueba de aislamiento

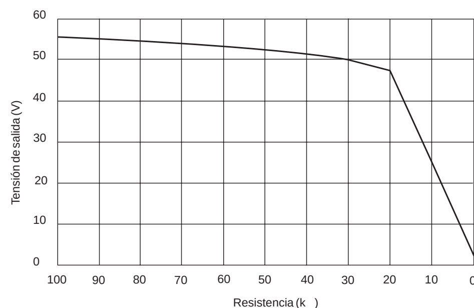
- Rango de tensiones CD: 25...1000 V
- Resolución: 0,5% Ucd
- Precisión: ±1% L ±3 pt
- Curva de la tensión, en función de la carga

Medida de la capacidad (como resultado de la descarga del elemento probado)

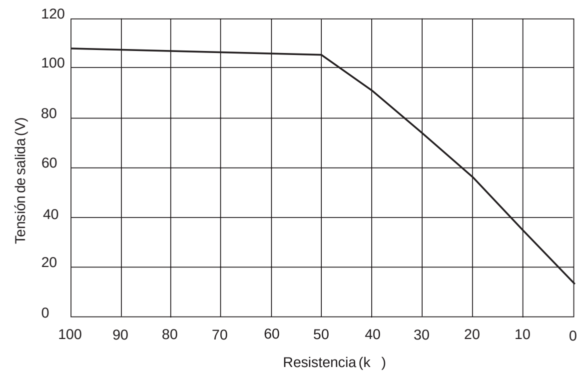
- Gama: 0,005...4,999 µF
- Resolución: 1 nF
- Precisión: ±(10% + 1 pt)

Curvas de evolución típica de las tensiones de prueba, en función de la carga

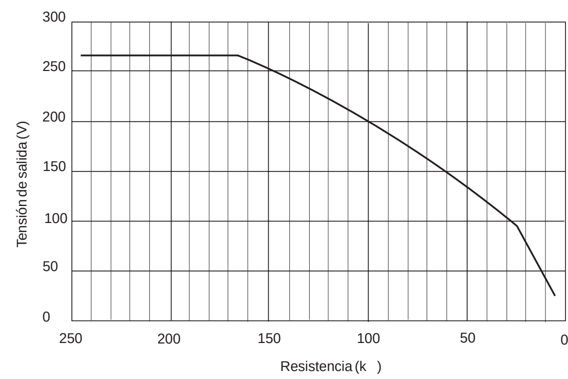
Tensión de prueba 50 V



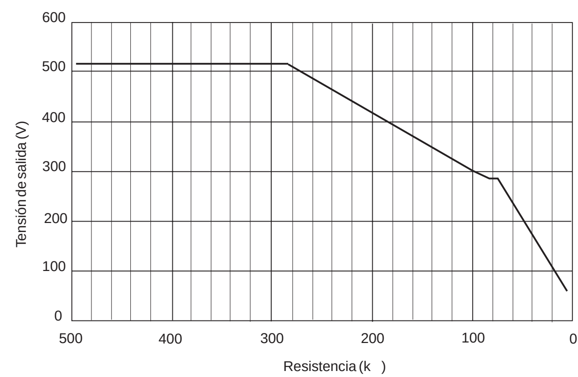
Tensión de prueba 100 V



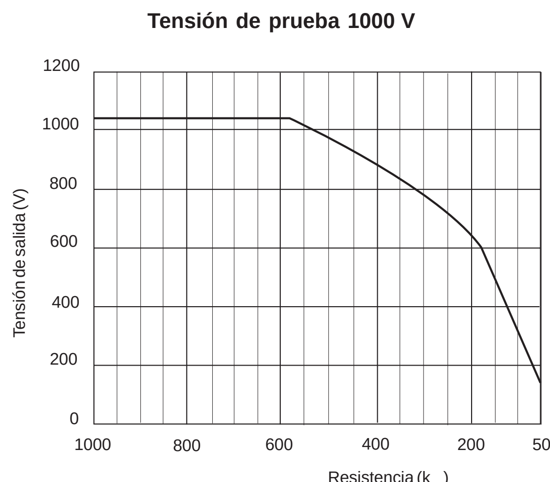
Tensión de prueba 250 V



Tensión de prueba 500 V



Tensión de prueba 1000 V



■ **Tiempo de establecimiento típico de la medida en función de los elementos probados**
Estos valores incluyen las influencias debidas a la carga del componente capacitivo, al sistema de gama automática y a la regulación de la tensión de alimentación.

	Carga no capacitiva	Carga con capacidad de 1 µF
Aislamiento de 1 MΩ	7 s	7s
Aislamiento de 500 GΩ	17 s	20 s

■ **Tiempo de descarga del elemento probado (a través de una resistencia interna de 750 kΩ) hasta 25 V**

Tensión inicial	Tiempo de descarga
1000 V	2,8 s
500 V	2,2 s
250 V	1,7 s
100 V	1 s
50 V	0,5 s

■ Gama de ratios DAR y PI: de 0,000 a 9,999
Precisión: ±5%

7.2.3 Continuidad

■ Método: Medida tensión-corriente según la norma EN 61557-4 (ed. 02/97)
■ Tensión en vacío: Máx. 12,4 Vc.c.(< 15 V con alimentación exterior)
■ Corriente de cortocircuito: > 200 mA c.c.
■ Sobretensión máx.: 1200 V CA y CD durante 10 segundos entre los terminales «+» y «-»
660 V CA y CD entre los terminales «G» y «-» o «G» y «+»
■ Compensación de los cables de prueba:
RΔ se mide en cables de prueba en cortocircuito en el menú SET-UP (ver § 4.7), este valor se memoriza y substrae de toda medida de continuidad. La compensación está limitada a 5 Ω

R visualizada = R medida - RΔ

■ Rango de medida de continuidad: de 0,01 a 39,99 Ω
■ Resolución: 0,01 Ω

- Corriente de funcionamiento: > 200 mA de 0,01 a 20,00 Ω y > 140 mA de 20,01 a 39,99 Ω
- Precisión: ±3% L ±4 pt
- Carga inductiva máx. : 5 H sin daño para el instrumento
- Tensión modo serie máx. : 3 VCA/CD; más allá de este valor, se prohibe la medida

7.2.4 Resistencia

- Método: Medida tensión-corriente
- Tensión en vacío: máx. 12,4 Vc.c.(< 15 V con alimentación exterior)
- Corriente de cortocircuito: < 6 mA C.C.
- Sobretensión máx.: 1200 V CA y CD durante 10 segundos entre los terminales «+» y «-»
  660 V CA y CD entre los terminales «G» y «-» o «G» y «+»
- Tensión modo serie máx. : 3 VCA o 3 VCD; más allá de este valor, se prohibe la medida.

Rango	0,01..39,99 Ω	40,0..399,9 Ω	0,400..3,999 kΩ	4,00..39,99 kΩ	40,0..399,9 kΩ
Resolución	0,01 Ω	0,1 Ω	1 Ω	10 Ω	100 Ω
Precisión	±3 % L ±3pt				

7.3 Alimentación

- La alimentación del aparato se realiza por:

- 8 pilas de 1,5 V LR 14 (C.A 6541)
- Baterías recargables NiMh (C.A 6543)
  Recarga ext.: 85 a 256 V / 50-60 Hz (seguridad eléctrica: 256 V Cat. III)

Aparato	C.A 6541	C.A 6543
Medida	Autonomía media	Autonomía media
Medida de aislamiento:	21 000 medidas de 5 s y pausa de 20 s a carga nominal * *(1)*	5 000 medidas de 5 s y pausa de 20 s a carga nominal * *(2)*
Medida de continuidad:	16 000 medidas de 5 s y pausa de 20 s a carga nominal * *(1)*	4 000 medidas de 5 s y pausa de 20 s a carga nominal *

* *Carga nominal: 1000 V/1 mA*

(1) Si suponemos una medida PI de 10 minutos, 5 veces al día, la autonomía será de 67 días (es decir 10 semanas o 2,5 meses)

(2) Si suponemos una medida PI de 10 minutos, 5 veces al día, la autonomía será de 16 días (es decir 2,5 semanas o 0,5 meses)

- **Tiempo de recarga (C.A 6543)**
  4,5 horas para cubrir 100% de la capacidad (tiempo de recarga máx.: 6 horas)
  0,5 horas para cubrir 10% de la capacidad (autonomía: 1 día aproximadamente)

7.4 Condiciones de entorno

- Campo de utilización
  de -10 a 40°C, durante la recarga de las baterías
  de -10 a 55°C, durante la medida
  de 20 a 80 % HR
- Gama nominal
  de 0 a 35°C
- Almacenamiento
  de -40 a 70°C
  de 10 a 90 % HR

- Influencia de la temperatura en la precisión de medida (para todas las funciones) ±0,15 % por °C
- Altitud: < 2000 m

7.5 Características constructivas

- Dimensiones totales de la caja (L x l x h): 240 x 185 x 110 mm
- Masa: 3,4 kg aproximadamente.

7.6 Conformidad con las normas internacionaleste

- Seguridad eléctrica según: EN 61010-1 + A2 (ed. 95), EN 61557 (ed. 97)
- Doble aislamiento: ⧈
- Grado de contaminación: 2
- Categoría de instalación: III
- Tensión máx con relación a la tierra: 600 V

7.6.1. Compatibilidad Electromagnética

- Emisión: NF EN 55 081 -1 (junio 92)
- Inmunidad: NF EN 55 082 -1 (junio 95)

7.6.2. Protecciones mecánicas

IP 54 según NF EN 60529 (oct 92)
IK 04 según NF EN 50102 (junio 95)

8. MANTENIMIENTO

⚠ **Para el mantenimiento utilizar únicamente los recambios especificados. El fabricante no se responsabiliza por accidentes que sean consecuencia de una reparación que no haya sido efectuada por su Servicio Post-Venta o por un taller concertado.**

8.1. MANTENIMIENTO

8.1.1. Reemplazo de las pilas (C.A 6541)

La tensión de las pilas se visualiza en el pequeño display digital durante 2 segundos mientras se pone en marcha el aparato. El display principal indica **«bAt»**. Este test se efectúa en interno sobre una carga que corresponde a la medida funcional.

⚠ Antes de efectuar una medida, cerciórese de que en el display no aparece el símbolo [− +] parpadeante. (después de la fase de inicio, aparece la tensión pila durante 2 segundos en el pequeño display).

En el caso contrario, hay que cambiar todas las pilas teniendo el cuidado de tomar todas las precauciones necesarias para abrir el aparato.

Verificar que ningún terminal está conectado y que el conmutador se encuentra en OFF antes de acceder al compartimento de las pilas que se encuentra en el interior del aparato.

Tipo exacto de las pilas recomendadas: LR14 (alcalina)

La apertura del aparato se efectúa destornillando los 4 tornillos imperdibles situados bajo la caja. Tan pronto como éstos giran, colocar el aparato sobre una mesa y presionar los tornillos para extraer la platina de la cara delantera.

Voltear el aparato para sacar completamente la platina de la caja. Las pilas se encuentran accesibles en el dorso de la platina después de haber destornillado los dos tornillos de la tapa para pilas. No dañar la junta de hermeticidad durante las operaciones de desmontaje y montaje de la platina.

8.1.2 Recarga de la batería (C.A 6543)

⚠ **Si aparece el símbolo [− +] en intermitente**, es necesario recargar la batería. Conectar el aparato a la red alterna por medio del conector Å, el aparato se pondrá automáticamente en carga batería:

- **bAt** en el display secundario y **CHrG** en el display principal, significa carga rápida en curso.
- **bAt** en el display secundario y **CHrG** intermitentes en el display principal, significa carga lenta (la carga rápida comenzará cuando las condiciones de temperatura sean apropiadas).
- **bAt** en el display secundario y **FULL** en el display principal, significa que se ha terminado la carga.

Si el aparato se pone en funcionamiento y que las baterías tienen una tensión > 8 V, se autoriza la utilización normal del aparato.

⚠ **Manumesure deberá efectuar el cambio de batería, en caso contrario por un reparador homologado por CHAUVIN ARNOUX**

⚠ **El cambio de batería ocasiona la pérdida de los datos en memoria**. La pulsación la tecla MEM / MR provoca entonces la visualización de “OFF”. Proceder a un borrado completo de la memoria en el menú SET-UP (ver § 4.7.1) para poder utilizar nuevamente las funciones MEM / MR.

8.1.3 Cambio de los fusibles

Si FUS HI o FUSE -G- parpadea en el display digital al inicio o en medida de continuidad, es necesario imperativamente cambiar los fusibles correspondientes tomando todas las precauciones necesarias para abrir el aparato (ver § 8.1.1 para el modo operatorio).

⚠ **Verificar que ninguno de los terminales está conectado y que el conmutador se encuentra debidamente en OFF antes de abrir el carcasa.**

Tipo exacto de los fusibles (inscrito en la etiqueta de la trampilla de pila):
- Fusible F1 borne + (FUS HI): T 2,5 A - 1,2 kV - 8 x 50 mm - 15 kA
- Fusible F2 borne G (FUS G): F 0,1 A - 660 V - 6,3 x 32 mm - 20 kA

8.1.4 Limpieza

⚠ **El aparato debe desconectarse de toda fuente eléctrica.**
Utilizar un paño suave, ligeramente impregnado con agua jabonosa. Enjuagar con un paño húmedo y secar rápidamente con un paño seco o aire. No utilizar alcohol, disolvente ni hidrocarburos.

8.1.5 Almacenamiento

Si no se utiliza el aparato durante un periodo prolongado (más de dos meses), retirar las pilas y almacenarlas por separado (C.A 6541).

8.1.6 Verificación metrológica

⚠ **Como todos los aparatos de medida o ensayo, una verificación periódica es necesaria.**
Le aconsejamos al menos una verificación anual de este aparato. Para las verificaciones y calibraciones de sus aparatos, diríjase a los laboratorios de metrología acretidados (relación bajo pedido).

- **Mantenimiento**

Reparacion en garanta y fuera de garantía : envie sus aparatos a su distribuidor.

9. GARANTIA

Nuestra garantía se aplica, salvo estipulación contraria, durante los **doce meses** siguientes a la puesta a disposición del material (extracto de nuestras Conditiones Generales de Venta, comunicadas sobre pedido).

10. PARA PEDIDOS

C.A 6541 .... P01.**1389.01**

Suministrado con una funda que contiene:
1 cable DB9F-DB9F
1 adaptador DB9M-DB9M
2 cables de seguridad (rojo + azul) de 1,5 m,
1 cable de seguridad guarda (negro) de 1,5 m
3 pinzas cocodrilo (rojo, azul y negro)
1 punta de prueba negra,
8 pilas LR14
5 instrucciones de funcionamiento simplificadas (1 por idioma)
y este manual de instrucciones 5 idiomas.

C.A 6543 .... P01.**1389.02**

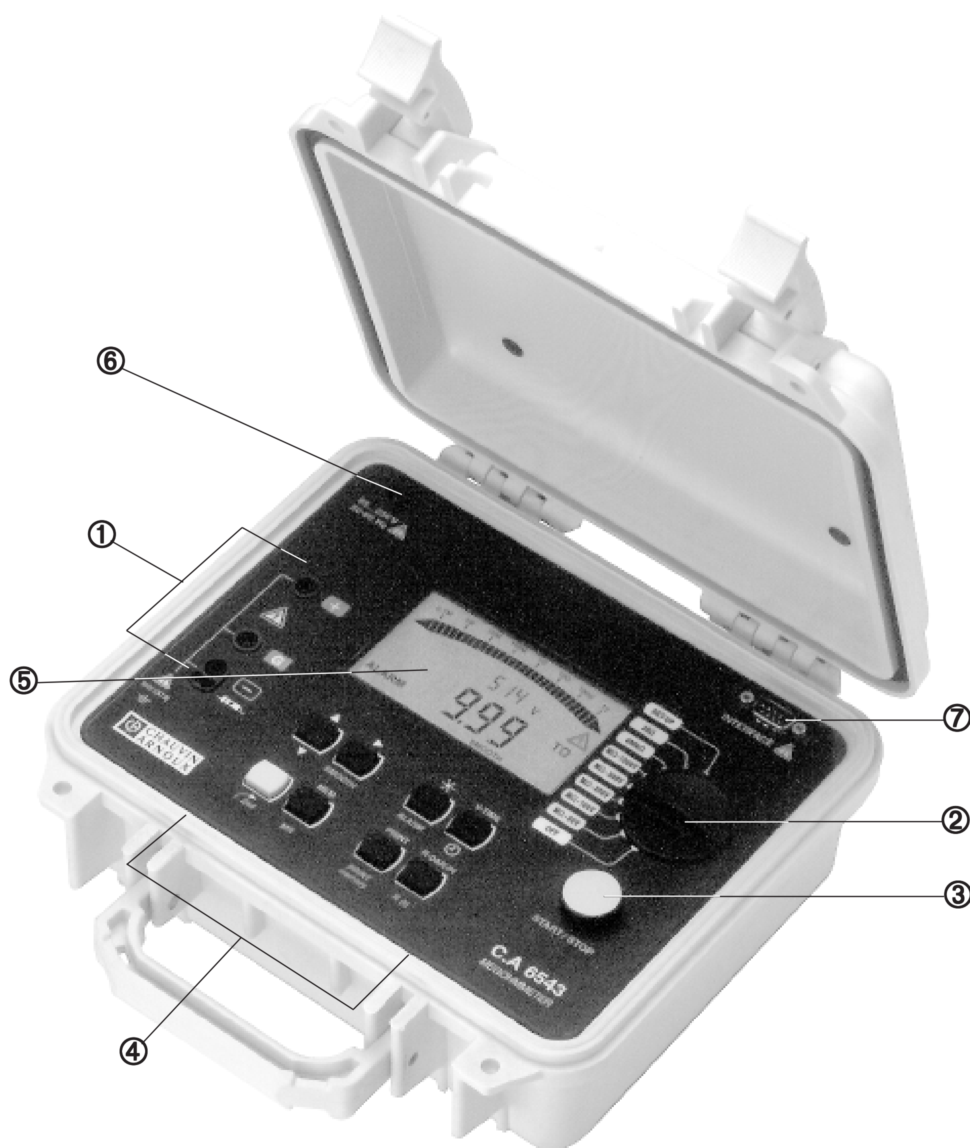
Suministrado con una funda que contiene:
1 cable DB9F-DB9F
1 adaptador DB9M-DB9M
2 cables de seguridad (rojo + azul) de 1,5 m,
1 cable de seguridad guarda (negro) de 1,5 m
3 pinzas cocodrilo (rojo, azul y negro)
1 punta de prueba negra,
1 cable de alimentación red de 2 m
5 instrucciones de funcionamiento simplificadas (1 por idioma)
y este manual de instrucciones 5 idiomas.

Accesorios:
- Sonda de mando a distancia P01.**1019.35**
- Juego de 2 puntos de prueba (rojo + negro) P01.**1018.55**
- Juego de 3 cables de seguridad de 3 m (rojo + azul + negro guardado) P01.**2951.70**
- Software PC (C.A 6543) P01.**1019.38**
- Impresora serie (C.A 6543) P01.**1029.03**
- Adaptador serie paralelo (C.A 6543) P01.**1019.41**

Recambios:
- 3 cables de seguridad (rojo + azul + negro guarda) de 1,5 m P01.**2951.71**
- 5 pinzas cocodrilo (rojo, negro, azul, blanco, verde/amarilla) P01.**1018.49**
- Funda N° 6 para accesorios P01.**2980.51**
- Fusible F 2,5 A - 1200 V - 8 x 50 mm - 15 kA (lote de 5) P01.**2970.71**
- Fusible F 0,1 A - 660 V - 6,3 x 32 mm - 20 kA (lote de 10) P01.**2970.72**
- Acumulador 9,6 V - 2,4 AH - NiMh P01.**2960.21**
- Cable RS 232 PC DB 9F - DB 25F x2 .... P01.**2951.72**
- Cable RS 232 impresora DB 9F - DB 9M N°01 .... P01.**2951.73**
- Cable alimentación red 2P P01.**2951.74**

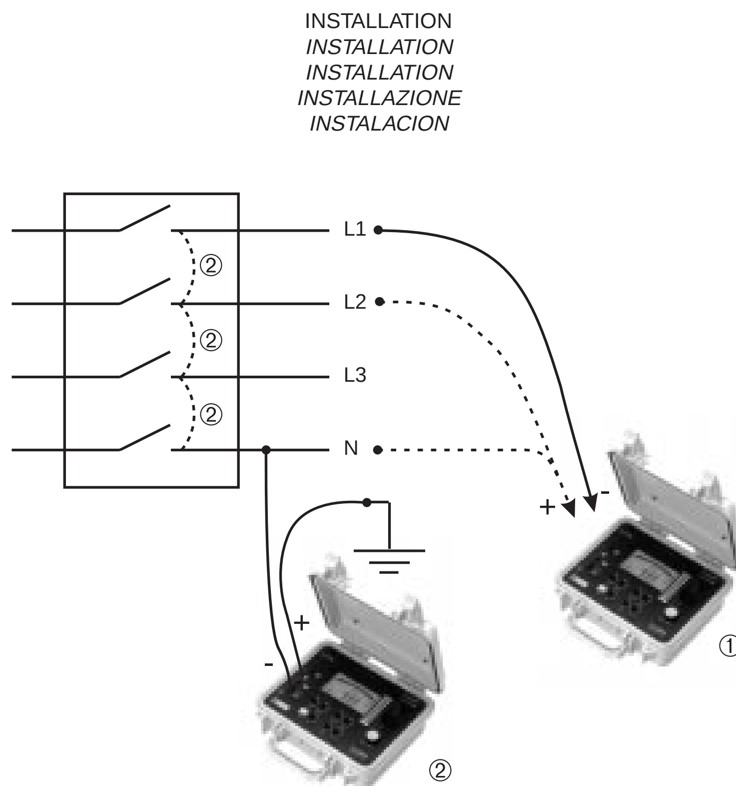
11. ANNEXE - *ATTACHMENT - ANHANG* *ALLEGATO - ANEXO*

11.1 Face avant - *Front view - Vorderseite - Frontali - Frontal*



11.2. Exemples d'applications - *Examples of applications*
Anwendungsbeispiele - Esempi applicativi
Ejemplos de aplicaciones

11.2.1. Mesures d'isolement sur installation électrique
Insulation measurements on electrical installations
Isolationsmessungen bei Elektroinstallationen
Misure d'isolamento sull'impianto
Medidas de aislamiento en instalación eléctrica



Les mesures sont effectuées entre conducteurs ① ou entre tous les conducteurs reliés et la terre ②.

The measurements are performed between conductors ① or between all the conductors and the earth ②.

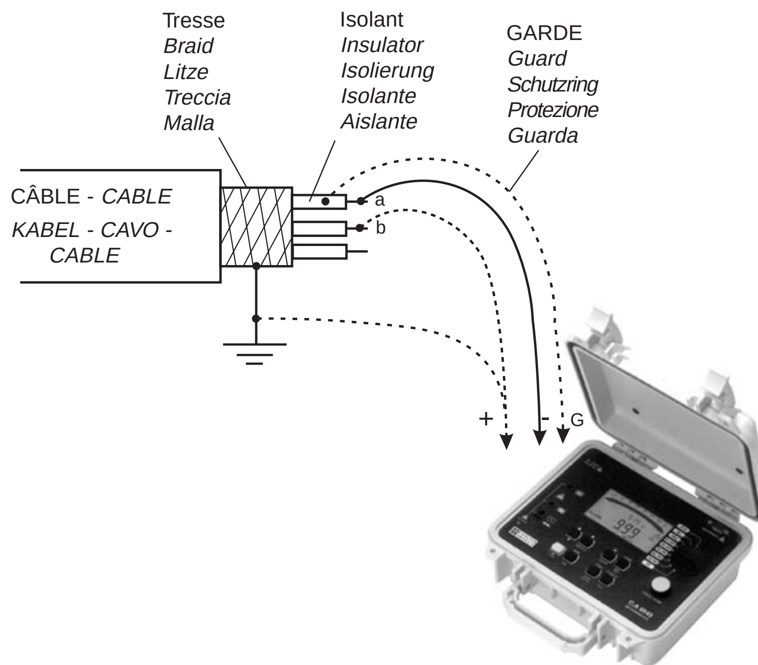
Die Messungen werden zwischen den Leitern ① oder zwischen allen Leitern und der Erde durchgeführt ②.

Le misure vengono effettuate fra conduttori ① o fra tutti i conduttori ②.

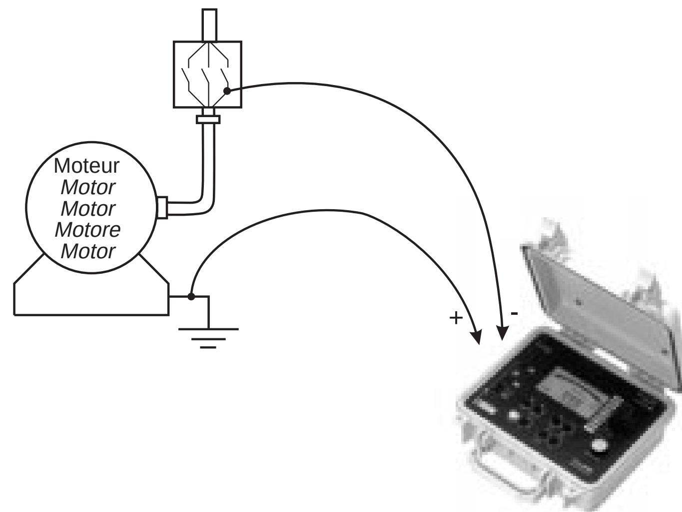
Las medidas se efectúan entre conductores ① o entre todos los conductores y la tierra. e la terra ②.

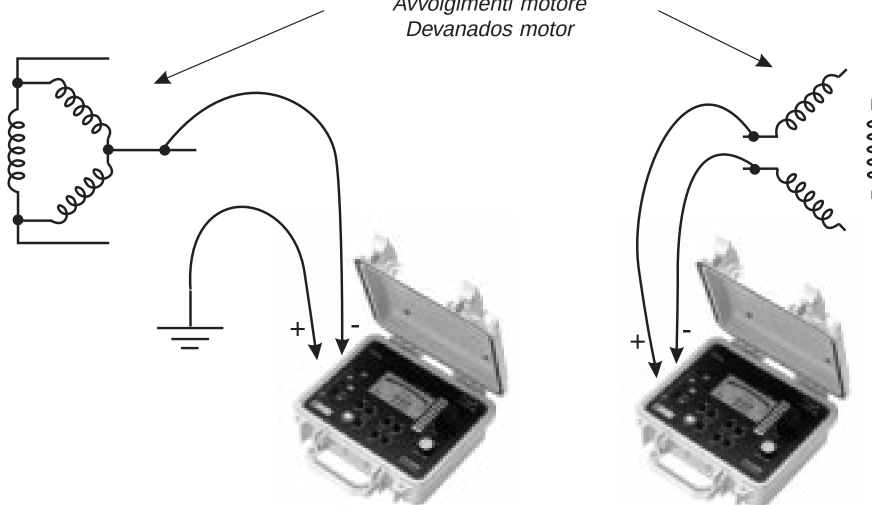
11.2.2. Mesures sur câble électrique ou télécom (fils a et b)
Measurement on electrical or telecom cable (wires a and b)
Messungen an elektrischen Kabeln oder Telefonleitungen (Leiter a und b)
Misure su cavo elettrico o telecom (fili a e b)
Medidas en cable eléctrico o telecom (alambres a y b)

Isolement entre fils ou entre chaque fils et la terre.
Insulation between wires or between each wire and the earth.
Isolation zwischen den Leitern oder zwischen jedem Leiter und der Erde.
Isolamento fra fili o fra ogni filo e la terra.
Aislamiento entre hilos o entre cada hilo y la tierra.



11.2.3. Mesures d'isolement sur moteur
Insulation measurements on motors
Isolationsmessungen bei Motoren
Misure d'isolamento sul motore
Medidas de aislamiento en motor





11.3 Accessoires - *Accessories - Zubehör* *Accessori - Accesorios*

11.3.1. Sonde de commande déportée
Remote control probe
Sonde zur Fernbedienung
Sonda di comando deportata
Sonda de mando a distancia





09 - 2004

Code 906 129 600 - Ed. 2

Deutschland - Straßburger Str. 34 - 77694 KEHL /RHEIN - Tél : (07851) 99 26-0 - Fax : (07851) 99 26-60
España - C/ Roger de Flor N°293 - Planta 1 - 08025 BARCELONA - Tél : (93) 459 08 11 - Fax : (93) 459 14 43
Italia - Via Sant' Ambrogio, 23/25 - 20050 BAREGGIA DI MACHERIO (MI) - Tél : (039) 245 75 45 - Fax : (039) 481 561
Österreich - Slamastrasse 29 / 3 - 1230 WIEN - Tél : (1) 61 61 9 61 - Fax : (1) 61 61 9 61 61
Schweiz - Einsiedlerstrasse 535 - 8810 HORGEN - Tél : (01) 727 75 55 - Fax : (01) 727 75 56
UK - Waldeck House - Waldeck Road - MAIDENHEAD SL6 8BR - Tél : 01628 788 888 - Fax : 01628 628 099
Liban - P.O BOX 60-154 - 1241 2020 Jal el dib- BEYROUT - Tél : +961 1 890 425 - Fax : +961 1 890 424
China - Shanghai Pujiang Enerdis Inst. CO. LTD - 5 F, 3 Rd buildind, n°381 Xiang De Road 200081 - SHANGHAI - Tél : (021) 65 08 15 43 - Fax : (021) 65 21 61 07
USA - d.b.a AEMC Instruments - 200 Foxborough Blvd, Foxborough, MA 02035 - Tél : (508) 698-2115 - Fax : (508) 698-2118

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE
Tél. (33) 01 44 85 44 85 - Fax (33) 01 46 27 73 89 - http://www.chauvin-arnoux.com